



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

TUGAS AKHIR - RC 145501
“EVALUASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL
JL.SEMOLOWARU - JL.SEMOLOWARU TENGAH -
JL.SUKOSEMOLO - JL.SEMOLOWARU UTARA,
SURABAYA”.

MUCHAMAD ERWIN FAJAR SAPUTRO
NRP.3114 030 047

Dosen Pembimbing
Dr. MACHSUS , ST. MT
NIP. 19730914 200501 1 002

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK SIPIL
Departemen Teknik Infrastruktur Sipil
Fakultas Vokasi
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
Surabaya 2017



TUGAS AKHIR - RC 145501

**“EVALUASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL
JL.SEMOLOWARU - JL.SEMOLOWARU TENGAH -
JL.SUKOSEMOLO - JL.SEMOLOWARU UTARA,
SURABAYA”.**

**MUCHAMAD ERWIN FAJAR SAPUTRO
NRP.3114 030 047**

**Dosen Pembimbing
Dr. MACHSUS , ST. MT
NIP. 19730914 200501 1 002**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK SIPIL
Departemen Teknik Infrastruktur Sipil
Fakultas Vokasi
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
Surabaya 2017**



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

FINAL PROJECT - RC 145501

**“EVALUATION OF INTERSECTION ON SEMOLOWARU
STREET - SEMOLOWARU TENGAH STREET - SUKOSEMOLO
STREET - SEMOLOWARU UTARA STREET, SURABAYA”.**

**MUCHAMAD ERWIN FAJAR SAPUTRO
NRP.3114 030 047**

**Supervisor
Dr. MACHSUS , ST. MT
NIP. 19730914 200501 1 002**

**DIPLOMA III CIVIL ENGINEERING
Infrastructure Civil Engineering Departement
Vocation Faculty
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
Surabaya 2017**

**LEMBAR PENGESAHAN
EVALUASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL JL.
SEMOLOWARU – JL. SUKO SEMOLO –
JL.SEMAOLOWARU TENGAH – JL. SEMOLOWARU
UTARA**

DISUSUN OLEH

MAHASISWA



**M ERWIN FAJAR
SAPUTRO
NRP. 3114 030 047**

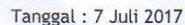
MENGETAHUI / MENYETUJUI


DOSEN PEMBIMBING

26 JUL 2017



**Dr. MACHSUS, S.T. M.T.
NIP. 19730914 200501 1 002**



Persetujuan Dosen Pembimbing Untuk Penjiilidan Buku Laporan Tugas Akhir Terapan	Dosen Pembimbing 1 	Dosen Pembimbing 2
	Dr. Mochsus, ST. MT	
	NIP 19730914 200501 1 002	NIP

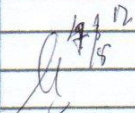
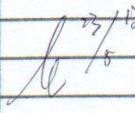


KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

FAKULTAS VOKASI
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 Kampus ITS, Jl. Menur 127 Surabaya 60116
 Telp. 031-5947637 Fax. 031-5938025
<http://www.diplomasipil-its.ac.id>

ASISTENSI TUGAS AKHIR TERAPAN

Nama : 1 Muchamad Erwin Fajar S 2
NRP : 1 3114030047 2
Judul Tugas Akhir : Evaluasi Simpang Bersinyal Pasca Pelebaran Box Culvert
 Jl Semolowaru - Jl Semolowaru Utara - Jl Suko Semolo -
 Jl Semolowaru Tengah
Dosen Pembimbing : Dr. Machsus, ST. MT.

No	Tanggal	Tugas / Materi yang dibahas	Tanda tangan	Keterangan		
1	4 Mei 2017	- Jam puncak - Uturn tidak perlu				
				B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	23 Mei 2017	- Waktu Siklus - Kaji				
				B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ket. :
 B = Lebih cepat dari jadwal
 C = Sesuai dengan jadwal
 K = Terlambat dari jadwal

TUGAS AKHIR TERAPAN
EVALUASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL
JL. SEMOLOWARU – JL. SUKO SEMOLO –
JL.SEMOLOWARU TENGAH – JL. SEMOLOWARU
UTARA

Nama Mahasiswa : Muchamad Erwin Fajar
Saputro
NRP : 3114030047
Jurusan : Infrastruktur Sipil ITS
Dosen Pembimbing : Dr. Machsus, ST. MT.

ABSTRAK

Surabaya adalah kota besar yang mempunyai banyak permasalahan, salah satunya permasalahan lalu lintas. Hal ini dikarenakan bertambahnya jumlah kendaraan yang beroperasi tiap harinya dan menyebabkan kepadatan lalu lintas yang cukup tinggi di daerahdaerah tertentu di Surabaya. Kondisi persimpangan pada JL. Semolowaru Utara – JL. Suko Semolo – JL. Semolo Waru Tengah – JL. Semolowaru pada saat ini memang tidak terlihat bermasalah pada jam-jam biasa, Namun pada saat jam puncak tertentu terutama jam puncak sore kemacetan akan terjadi. Bagaimana kinerja simpang pada tahun 2017 dan 5 tahun setelahnya yaitu pada tahun 2022.

. Analisa kinerja persimpangan untuk kondisi saat ini dan untuk 5 tahun yang akan datang hingga tahun 2022 dilaksanakan denganmetode MKJI 1997 serta dengan bantuan program KAJI dan Ms.Excel.Analisa ini diawali dari pengumpulan data-data jumlah penduduk, tata guna lahan dan pertumbuhan bangkitan jumlah kendaraan yang diperoleh dari Bappeko dan Dispendukcapil sebagai data

sekunder, sedangkan untuk data primer didapat dari hasil survey di lapangan. Berdasarkan hasil analisa dan evaluasi didapatkan jika $DS > 0.75$ maka diperlukan perbaikan berupa perbaikan fase sinyal atau dapat dilakukan perubahan geometrik maupun keduanya untuk mendapatkan kondisi lalu lintas yang terbaik sehingga kemacetan dapat dihindari

Tingkat pelayanan pada persimpangan Jl.Semolowaru-Jl.Semolowaru Tengah - Jl.Sukosemolo - Jl. Semolowaru Utara untuk kondisi eksisting (2017) diperoleh LOS F, dengan (DI) pada puncak Sore 79,08 det/smp .Berdasarkan hasil analisa tersebut maka kondisi untuk simpang bersinyal tidak memenuhi persyaratan MKJI 1997, sehingga perlu adanya perbaikan geometrik dan cyeletime.Tingkat pelayanan pada persimpangan Jl.Semolowaru-Jl.Semolowaru Tengah - Jl.Sukosemolo - Jl. Semolowaru Utara untuk kondisi pada Tahun 2022 tanpa perbaikan diperoleh LOS F, dengan (DI) pada puncak Sore 80.60 det/smp .Berdasarkan hasil analisa tersebut maka kondisi untuk simpang bersinyal tidak memenuhi persyaratan MKJI 1997, sehingga perlu adanya perbaikan.Berdasarkan hasil perhitungan dengan perbaikan waktu sinyal untuk 5 tahun kedepan, didapatkan tingkat pelayanan untuk puncak Sore pada tahun 2017 dan 2022 setelah perbaikan adalah LOS E dengan (DI) untuk Tahun 2017 adalah 52.40 det/smp, untuk Tahun 2022 adalah 56.41 det/smp.

Kata Kunci: Simpang Bersinyal, MKJI 1997, KAJI.

**FINAL PROJECT APPLICATIONS
EVALUATION OF SIMPANG PERSONNEL
PERSONAL POST-FUNDS BOX CULVERT
JL. SEMOLOWARU - JL. SUKO SEMOLO -
CENTRAL JL.SEMOLOWARU - JL. NORTH
SEMOLWARU**

Nama Mahasiswa	:Muchamad Erwin Fajar Saputro
NRP	: 3114030111
Jurusan	: Infrastruktur Sipil ITS
Dosen Pembimbing	: Dr. Machsus, ST. MT.

ABSTRACT

Surabaya is a big city that has many problems, one of which is traffic problems. This is due to the increasing number of vehicles that operate each day and cause high traffic density in certain areas in Surabaya. Crossing conditions on JL. North Semolowaru - JL. Suko Semolo - JL. Semolo Waru Tengah - JL. Semolowaru at this time does not look problematic at regular hours, but during certain peak hours, especially peak hours of the afternoon congestion will occur. How the performance intersection in 2017 and 5 years after that is in 2022.

. Analysis of intersection performance for current conditions and for the next 5 years until 2022 is implemented by the MKJI method 1997 and with the help of KAJI and Ms.Excel program. This analysis starts from the collection of population data, land use and the growth of the number of Vehicles obtained from Bappeko and Dispendukcapil as secondary data, while for primary data obtained from survey results in the field. Based on the

results of analysis and evaluation is obtained if $DS > 0.75$ then required improvements in the form of signal phase improvement or geometric changes can be made and both to get the best traffic conditions so that congestion can be avoided

Level of service at the intersection Jl.Semolowaru-Jl.Semolowaru Tengah - Jl.Sukosemolo - Jl. North Semolowaru for existing condition (2017) obtained by LOS F, with (DI) at the peak of Afternoon 79,08 det / smp. Based on result of that analysis hence condition to signal intersection do not fulfill requirement MKJI 1997, so need improvement geometrik and cycletime. Tingkat Service at the intersection Jl.Semolowaru-Jl.Semolowaru Tengah - Jl.Sukosemolo - Jl. North Semolowaru for the condition in Year 2022 without improvement obtained LOS F, with (DI) at the peak of Sore 80.60 s / smp. Based on the results of the analysis then the condition for the intersection did not meet the requirements of MKJI 1997, so the need for improvement. Based on the calculation with the improvement Signal time for the next 5 years, the service level for the peak of Sore in 2017 and 2022 after repair is LOS E with (DI) for the year 2017 is 52.40 det / smp, for Year 2022 is 56.41 det / smp.

Keywords: Signal Intersection, MKJI 1997, KAJI.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur kehadiran Allah SWT, atas rahmat dan hidayah-nya Tugas Akhir kami yang berjudul “Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Jl. Semolowaru – Jl. Suko Semolo – Jl.Semaolowaru Tengah I – Jl. Semolowaru Utara” dapat tersusun dengan baik dan kami dapat mempresentasikan pada Sidang Proposal Tugas Akhir.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat akademis pada program studi Diploma III Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Tujuan dari penulisan tugas akhir ini agar mahasiswa dapat memahami serta mengetahui kinerja persimpangan bersinyaljl. semolowaru – jl. suko semolo – jl.semaolowaru tengah – jl. semolowaru utara

Tersusunnya laporan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan serta bimbingan orang sekitar. Dalam kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penyusunan tugas akhir ini, yaitu

1. Bapak Dr. Machsus,ST. MT. selaku dosen pembimbing dalam tugas akhir kami.
2. Orang tua dan keluarga kami yang telah memberi dorongan baik moral maupun materi sehingga kami dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Rekan – rekan mahasiswa Diploma III Teknik Sipil ITS Surabaya yang telah banyak membantu menyelesaikan tugas akhir ini.

Surabaya, Januari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRACT.....	iii
ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penulisan.....	3
1.6 Lokasi Simpang Jl. Semolowaru – Jl. Suko Semolo – Jl.Semolowaru Tengah – Jl. Semolowaru Utara.....	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Landasan Teori MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia) 1997.....	5
2.3 Prosedur Perhitungan Simpang Bersinyal ...	6
2.3.1 Data Masukan	6

2.3.1.1 Kondisi Geometrik Pengaturan Lalu Lintas dan Kondisi Lingkungan	6
2.3.1.2 Kondisi Arus Lalu Lintas.....	9
2.3.2 Penggunaan Sinyal	11
2.3.2.1 Penentuan Fase Sinyal.....	11
2.3.2.2 Waktu Antar Hijau dan Waktu Hilang.....	11
2.3.2.3 Panjang Antrian.....	13
2.3.2.4 Tundaan.....	15
2.3.3 Penentuan Waktu Sinyal	16
2.3.3.1 Tipe Pendekat.....	16
2.3.3.2 Lebar Pendekat Efektif	16
2.3.3.3 Arus Jenuh Dasar	18
2.3.3.4 Faktor Penyesuaian	19
2.3.3.5 Rasio Arus atau Rasio Arus Jenuh ...	24
2.3.3.6 Waktu Siklus dan Waktu Hijau	25
2.3.4 Kapasitas	26
2.3.4.1 Kapasitas.....	26
2.3.4.2 Keperluan Untuk Perubahan.....	26
2.3.5 Perilaku Lalu Lintas	27
2.3.5.1 Persiapan	27
2.3.5.2 Panjang antrian.....	28
2.4 LEVEL OF SERVICE (LOS)	28
2.5 Pengelolaan Data Jumlah Kendaraan.....	30

BAB III.....	33
METODOLOGI.....	33
3.1 Tujuan Metodologi.....	33
3.2 Metodologi yang Digunakan	33
BAB IV.....	41
ANALISA PERTUMBUHAN LALU LINTAS....	41
4.1 Analisa Pertumbuhan Lalu Lintas	41
4.1.1 Data Jumlah Kendaraan Terdaftar di Surabaya	41
4.1.2 Analisa Pertumbuhan Kendaraan	42
BAB V.....	53
5.1 Pengumpulan Data Pengolahan Data.....	53
5.1.1 Kondisi Geometrik Lalu Lintas.....	53
5.1.2 Kondisi Eksisting Persimpangan.....	54
5.1.2.1 Pembagian Fase.....	54
5.2 Kondisi Geometrik Persimpangan	55
5.2.1 Tipe Lingkungan.....	56
5.2.3 Median	56
5.2.4 Belok Kiri Langsung (LTOR).....	56
5.2.5 Lebar Pendekat,Lebar Masuk dan Lebar Keluar	57
5.3 Perhitungan Simpang Bersinyal	58
5.3.1 Pemilihan Fase	58

5.3.2 Penentuan Lebar Efektif Pada Pendekat	62
5.3.3 Perhitungan Faktor Penyesuaian	63
5.5 Perhitungan Segmen Jalan	88
5.5.2 Kondisi Lalu Lintas	88
5.5.3 Hambatan Samping	89
5.5.4 Perhitungan Segmen eksisting tahun 2017	91
5.5.6 Kapasitas Dasar (C_0)	93
5.5.8 Faktor Penyesuaian Pemisah Arah (FC_{SP})	95
5.5.9 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (FC_{SF})	96
5.5.10 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FC_{CS}).....	96
5.5.11 Derajat Kejenuhan (DS).....	97
5.5.12 Kecepatan (V).....	97
5.5.13 Waktu Tempuh Rata-Rata (TT).....	100
5.5.4 Perhitungan Segmen tahun 2017 setelah perbaikan.....	101
5.5.5 Kapasitas (C)	103
5.5.6 Kapasitas Dasar (C_0)	103
5.5.7 Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas (FC_W).....	104

5.5.8 Faktor Penyesuaian Pemisah Arah (FC_{SP})	104
5.5.9 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (FC_{SF})	105
5.5.10 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FC_{CS}).....	105
5.5.11 Derajat Kejenuhan (DS).....	106
5.5.12 Kecepatan (V).....	106
5.5.13 Waktu Tempuh Rata-Rata (TT).....	110
5.6 Alternatif Perbaikan Simpang Bersinyal JL. Semolowaru Utara – JL. Suko Semolo – JL. Semolo Waru Tengah – JL. Semolowaru..	112
5.6.1 Alternatif 1 (Waktu Sinyal dan Geometrik).....	113
BAB VI.....	117
KESIMPULAN DAN SARAN.....	117
6.1 KESIMPULAN.....	117
6.2 SARAN	118
DAFTAR PUSTAKA	119
PENUTUP	120

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 1 Titik Konflik dan Jarak Untuk Keberangkatan dan Kedatangan.....	12
Gambar 2 2 Jumlah Kendaraan Antri (smp) yang Tersisa dari Fase Hijau Sederana (NQ_1).....	14
Gambar 2 3 Penentuan Tundaan Lalu Lintas Rata-Rata (DT)	15
Gambar 2.4 Pendekat dengan dan tanpa pulau lalu-lintas	17
Gambar 2.5 Arus jenuh dasar untuk pendekat tipe P.	18
Gambar 2.6 Faktor penyesuaian untuk kelandaian (FG)	21
Gambar 2.7 Faktor penyesuaian untuk pengaruh parkir dan lajur belok kiri yang pendek (F_p)	22
Gambar 2.8 Faktor p	
Gambar 5.1 Fase 1	58
Gambar 5.2 Fase 2	59
Gambar 5.3 Fase 3	60
Gambar 5.4 Fase 4	61
Gambar 5.5 Faktor penyesuaian untuk kelandaian (FG)	69
Gambar 5.6 Grafik faktor penyesuaian parkir	70
Gambar 5.7 Faktor penyesuaian untuk belok kanan (F_{RT})	71
Gambar 5.8 Faktor penyesuaian untuk pengaruh belok kiri (F_{LT})	72
Gambar 5.9 Antara Fase 1 dan Fase 2	75
Gambar 5.10 Antara Fase 2 dan Fase 3	76
Gambar 5.11 Antara Fase 4 dan Fase 1	77
Gambar 5.12 Antara Fase 3 dan Fase 4	78
Gambar 5.13 Grafik Jumlah Antrian Maksimum.....	83
enyesuaian untuk belok kanan (F_{RT})	23

Gambar 2.9 Faktor penyesuaian untuk pengaruh belok
kiri (F_{LT}).....24

DAFTAR TABEL

Tabel 2 1Kondisi Arus Lalu Lintas	10
Tabel 2 2Nilai Normal Waktu Antar Hijau	11
Tabel 2.3 Faktor penyesuaian ukuran (Fcs)	19
Tabel 2.4 Faktor penyesuaian untuk Tipe lingkungan jalan, Hambatan samping dan Kendaraan tak bermotor (F_{SF})	20
Tabel 2.5 Tundaan Berhenti Pada Berbagai Tingkat Pelayanan (LOS)	30
 Tabel 4.1 Data Jumlah Kendaraan Terdaftar di Surabaya	41
Tabel 4.2 Data Jumlah Kendaraan Terdaftar di Surabaya	42
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Regresi dan Faktor Pertumbuhan Kendaraan Penumpang (LV)	45
Tabel 4.4 Data Jumlah Kendaraan Terdaftar di Surabaya	46
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Regresi dan Faktor Pertumbuhan Kendaraan Truk (HV)	48
Tabel 4.6 Data Jumlah Kendaraan Terdaftar di Surabaya	49
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Regresi dan Faktor Pertumbuhan Sepeda Motor (MC).....	51
 Tabel 5.1 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (Fcs).....	65
Tabel 5.2 Faktor penyesuaian hambatan samping	66
Tabel 5.3 Emp untuk jalan perkotaan terbagi dan satu arah.....	91
Tabel 5.4 Kapasitas dasar jalan perkotaan	93
Tabel 5.5 Penyesuaian kapasitas untuk pengaruh lebar jalur lalu-lintas untuk jalan perkotaan (FC_w)	94

Tabel 5.6 Faktor Penyesuaian Pemisah Arah (FC_{SP})...	95
Tabel 5.7 Faktor penyesuaian kapasitas untuk pengaruh hambatan samping dan jarak kereb-penghalang (FC_{SF}) pada jalan perkotaan dengan kereb	96
Tabel 5.8 Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota (FC_{CS}) pada jalan.....	96
Tabel 5.9 Kecepatan arus bebas dasar (FV_0) untuk jalan perkotaan	98
Tabel 5.10 Penyesuaian untuk pengaruh lebar jalur lalu-lintas (FV_w) pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan, jalan perkotaan.....	98
Tabel 5.11 Faktor penyesuaian untuk pengaruh hambatan samping dan jarak kereb penghalang (FFV_{SF}) pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan dengan kereb	99
Tabel 5.12 Faktor penyesuaian untuk pengaruh ukuran kota pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan (FFV_{CS}), jalan perkotaan.....	99
Tabel 5.27 Derajat Kejenuhan dan LOS Eksisting dan Perbaikan.....	115

DAFTAR LAMPIRAN

Biodata Penulis.....	121
Gambar.....	122
Perhitungan KAJI.....	141
Lembar Survey.....	162

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tahun 2016 di Surabaya, khususnya jalan raya Semolowaru di lakukan pelebaran dengan dibangun Box Culvert yang mengakibatkan perubahan geometrik jalan dan perubahan arus lalu lintas. Dengan adanya perubahan geometrik jalan akibat dari pembangunan, akan mempengaruhi kinerja lalu lintas yang ada simpang Jl. Semolowaru – Jl. Suko Semolo – Jl.Semaolowaru Tengah – Jl. Semolowaru Utara. Maka perlu adanya perencanaan ulang pada persimpangan tersebut.

Pada Persimpangan tersebut kondisi arus lalu lintasnya terutama pada jam-jam sibuk bisa dikatakan padat (macet). Hal ini di akibatkan karena kondisi geometrik yang kurang memadai, banyak berdirinya bangunan-bangunan liar dan juga banyaknya keberadaan pedagang kaki lima disekitar persimpangan. Oleh karena itu penulis ingin mengetahui apakah ada peningkatan kelancaran arus lalu lintas dengan adanya penambahan pelebaran jalan yang berada simpang Jl. Semolowaru – Jl. Suko Semolo – Jl.Semaolowaru Tengah – Jl. Semolowaru Utara.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat dirumuskan masalah proyek akhir adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kinerja simpang Jl. Semolowaru – Jl. Suko Semolo – Jl.Semolowaru Tengah – Jl. Semolowaru Utara pada kondisi eksisting 2017
2. Bagaimana kinerja simpang Jl. Semolowaru – Jl. Suko Semolo – Jl.Semolowaru Tengah – Jl. Semolowaru Utara pada tahun 2022 tanpa perbaikan
3. Bagaimana cara memperbaiki kinerja simpang tersebut agar 5 tahun mendatang kinerja simpang dapat dipertanggung jawabkan secara teknis yakni pada tahun 2022

1.3 Tujuan

Berdasarkan dari rumusan masalah tersebut tujuan dari penulisan kali ini yaitu

1. Untuk mengevaluasi kinerja simpang Jl. Semolowaru – Jl. Suko Semolo – Jl. Semolowaru Semolowaru Tengah – Jl. Semolowaru Semolowaru Utara pada kondisi eksisting tahun 2017
2. Untuk mengevaluasi kinerja simpang Jl. Semolowaru – Jl. Suko Semolo – Jl. Semolowaru Semolowaru Tengah – Jl. Semolowaru Semolowaru Utara pada tahun 2022 tanpa perbaikan
3. Merencanakan ulang kinerja kinerja simpang pasca pembangunan pelebaran berdasarkan MKJI 1997, sampai dengan umur rencana 5 tahun mendatang yaitu sampai tahun 2022

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan permasalahan pada proyek akhir ini meliputi:

- a. Mengevaluasi kinerja simpang Jl.Semolowaru-Jl.SemolowaruTengah-Jl.Sukosemolo-Jl.Semolowaru Utara pada saat ini.
- b. Menganalisa kinerja persimpangan sesuai dengan syarat teknis simpang bersinyal menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997.
- c. Pengevaluasian kinerja persimpangan untuk saat ini sampai 5 tahun ke depan dengan akibat penambahan volume kendaraan.

1.5 Manfaat Penulisan

Manfaat dari penulisan Proyek Akhir ini adalah dengan mengevaluasi ulang kinerja simpang bersinyal di Jl.Semolowaru-Jl.SemolowaruTengah-Jl.Sukosemolo-Jl.Semolowaru Utara dan diharapkan dapat meningkatkan rasa aman dan nyaman serta memperlancar arus lalu lintas sesuai dengan yang telah direncanakan.

1.6 Lokasi Simpang Jl. Semolowaru – Jl. Suko Semolo – Jl.Semolowaru Tengah – Jl. Semolowaru Utara.



Gambar 1.1Peta Lokasi

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia) 1997

Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 mencakup fasilitas jalan perkotaan, semi perkotaan, jalan luar kota, dan jalan bebas hambatan. Manual ini menggantikan manual sementara untuk fasilitas lalu-lintas perkotaan (Januari 1993) dan jalan luar kota (Agustus 1994) yang telah diterbitkan lebih dahulu dalam proyek MKJI. Tipe fasilitas yang tercakup dan ukuran penampilan lalu-lintas selanjutnya disebut perilaku lalu-lintas atau kualitas lalu-lintas.

Tujuan analisa MKJI adalah untuk dapat melaksanakan Perancangan (planning), Perencanaan (design), dan Pengoperasionalan lalu-lintas (traffic operation) simpang bersinyal, simpang tak bersinyal dan bagian jalinan dan bundaran, ruas jalan (jalan perkotaan, jalan luar kota dan jalan bebas hambatan).

Manual ini direncanakan terutama agar pengguna dapat memperkirakan perilaku lalu-lintas dari suatu fasilitas pada kondisi lalu-lintas, geometrik dan keadaan lingkungan tertentu. Nilai-nilai perkiraan dapat diusulkan apabila data yang diperlukan tidak tersedia. Terdapat tiga macam analisis, yaitu :

1. Analisa Perancangan (planning), yaitu :

Analisa terhadap penentuan denah dan rencana awal yang sesuai dari suatu fasilitas jalan yang baru berdasarkan ramalan arus lalu-lintas.

2. Analisa Perencanaan (design), yaitu :

Analisa terhadap penentuan rencana geometrik detail dan parameter pengontrol lalu-lintas dari suatu fasilitas jalan baru atau yang ditingkatkan berdasarkan kebutuhan arus lalu-lintas yang diketahui.

3. Analisa Operasional

Analisa terhadap penentuan perilaku lalu-lintas suatu jalan pada kebutuhan lalu-lintas tertentu. Analisa terhadap penentuan waktu sinyal untuk tundaan terkecil. Analisa peramalan yang akan terjadi akibat adanya perubahan kecil pada geometrik, arus lalu-lintas dan kontrol sinyal yang digunakan.

Dengan melakukan perhitungan bersambung yang menggunakan data yang disesuaikan, untuk keadaan lalu-lintas dan lingkungan tertentu dapat ditentukan suatu rencana geometrik yang menghasilkan perilaku lalu-lintas yang dapat diterima. Dengan cara yang sama, penurunan kinerja dari suatu fasilitas lalu-lintas sebagai akibat dari pertumbuhan lalu-lintas dapat dianalisa, sehingga waktu yang diperlukan untuk tindakan turun tangan seperti peningkatan kapasitas dapat juga ditentukan.

2.3 Prosedur Perhitungan Simbang Bersinyal

2.3.1 Data Masukan

2.3.1.1 Kondisi Geometrik Pengaturan Lalu Lintas dan Kondisi Lingkungan

Perhitungan dikerjakan secara terpisah untuk setiap pendekat. Satu lengan simbang dapat terdiri lebih dari satu pendekat, yaitu dipisahkan menjadi dua atau lebih sub pendekat. Hal ini terjadi jika gerakan belok kanan dan/atau belok kiri mendapat sinyal hijau pada fase yang berlainan dengan lalu-lintas yang lurus, atau jika dipisahkan secara fisik dengan pulau-pulau lalu-lintas dalam pendekat.

Untuk masing-masing pendekat atau sub pendekat lebar efektif (W_e) ditetapkan dengan mempertimbangkan denah dari bagian masuk dan ke luar suatu simbang dan distribusi dari gerakan-gerakan membelok.

Data-data untuk mengisi formulir dalam perhitungan yang sesuai dengan perintah yang ada pada masing-masing kolom yang tersedia, yaitu :

a. Umum

Mengisi tanggal, dikerjakan oleh, nama kota, nama simpang, nomor halaman, dan waktu pada judul formulir.

b. Ukuran kota

Masukkan jumlah penduduk perkotaan.

c. Fase dan waktu sinyal

Masukkan waktu hijau (g) dan waktu antar hijau (IG) yang ada pada setiap kotak, dan masukkan waktu siklus dan waktu hilang total ($LTI = \Sigma IG$) untuk kasus yang ditinjau (jika ada).

d. Belok kiri langsung

Tunjukkan dalam diagram-diagram fase dalam pendekat-pendekat mana gerakan belok kiri langsung diijinkan (gerakan membelok tersebut dapat dilakukan dalam semua fase tanpa memperhatikan sinyal).

e. Denah

- Denah dan posisi dari pendekat-pendekat, pulau-pulau lalu lintas, garis henti, penyeberangan pejalan kaki, marka jalur dan marka panah arah.
- Lebar pendekat (ketelitian sampai persepuluh meter terdekat) dari bagian pendekat perkerasan persimpangan, tempat masuk (entry) dan keluar (exit). Informasi ini juga dimasukkan di bagian formulir.
- Panjang lajur dengan panjang terbatas.
- Gambar panah pada sketsa untuk menunjukkan arah.

f. Kode pendekat

Menggunakan arah mata angin atau tanda lainnya yang jelas untuk menamakan pendekat-pendekat tersebut dengan memperhatikan bahwa lengan simpang dapat dibagi oleh pulu lalu lintas dua pendekat atau lebih.

g. Tipe Lingkungan Jalan

Memasukkan tipe lingkungan jalan :

- Komersial (COM)

Tata guna lahan komersial, contoh : restoran, kantor, dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.

- Permukiman (RES)

Tata guna lahan tempat tinggal dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.

- Akses Tebatas (RA)

Jalan masuk terbatas atau tidak ada sama sekali.

h. Tingkat hambatan samping

- Tinggi

Besar arus berangkat pada tempat masuk dan keluar berkurang oleh karena aktivitas di samping jalan pada pendekat seperti angkutan umum berhenti, pejalan kaki berjalan di samping jalan.

- Rendah

Besar arus berangkat pada tempat masuk dan keluar tidak berkurang oleh hambatan samping dari jenis-jenis yang disebut di atas.

i. Median

Memasukkan data pada bagian kanan daari garis henti dalam pendekat meskipun ada atau tidaknya median.

j. Kelandaian

Memasukkan kelandaian dalarn % (naik = +%, turun = -%).

k. LTOR / Belok Kiri Langsung

Jika belok kiri langsung (LTOR) diijinkan (ya/tidak) pada pendekat tersebut maka memasukkan data tersebut untuk menunjukkan hal ini dalam diagram fase.

l. Jarak ke kendaraan parkir pertama

Memasukkan jarak normal antara garis henti dan kendaraan parkir pertama pada bagian hilir dari pendekat pada kondisi yang dipelajari.

m. Lebar Pendekat

Memasukkan data dari sketsa, lebar bagian yang diperkeras dari masing-masing pendekat, belok kiri langsung, tempat masuk dan tempat keluar (bagian tersempit setelah melewati jalan melintang).

2.3.1.2 Kondisi Arus Lalu Lintas

Data arus lalu lintas dapat digunakan jika datannya rinci dengan distribusi jenis kendaraan untuk masing-masing gerakan belok yang tersedia. Serta masukkan data arus lalu lintas untuk masing-masing jenis kendaraan bermotor dalam kend/jam. Dan arus kendaraan tak bermotor.

Beberapa kumpulan data arus lalu lintas mungkin diperlukan untuk menganalisa periode lainnya, seperti jam puncak pagi, jam puncak siang, jam puncak sore..

Semua gerakan dan lalu lintas termasuk belok kiri langsung (LTOR). Tetapi gerakan LTOR tidak dimasukkan kedalam perhitungan waktu sinyal.

Menghitung arus lalu lintas dalam smp/jam bagi masing-masing jenis kendaraan untuk kondisi terlindung dan/atau terlawn (yang sesuai tergantung pada fase sinyal dan gerakan belok kanan yang diijinkan) dengan menggunakan emp berikut :

Tabel 2.1 Kondisi Arus Lalu Lintas

Tipe kendaraan	Emp	
	Pendekat terlindung	Pendekat terlawan
LV	1,0	1,0
HV	1,3	1,3
MC	0,2	0,4

Sumber : MKJI 997

Menghitung arus lalu-lintas total Q_{MV} dalam kend/jam dan smp/jam pada masing-masing pendekat untuk kondisi-kondisi arus berangkat terlindung dan/atau terlawan (yang sesuai tergantung pada fase sinyal dan gerakan belok kanan yang diijinkan).

Menghitung untuk masing-masing pendekat rasio kendaraan belok kiri P_{LT} dan rasio belok kanan P_{RT} .

$$P_{LT} = \frac{LT \text{ (smp/jam)}}{\text{Total (smp/jam)}} \qquad P_{RT} = \frac{RT \text{ (smp/jam)}}{\text{Total (smp/jam)}}$$

(bernilai sama untuk pendekat terlawan dan terlindung) (.....2.1)

Menghitung rasio kendaraan tak bermotor dengan membagi arus kendaraan tak bermotor Q_{UM} kend/jam dengan arus kendaraan bermotor Q_{MV} kend/jam.

$$P_{UM} = Q_{UM} / Q_{MV} \text{ (.....2.2)}$$

2.3.2 Penggunaan Sinyal

2.3.2.1 Penentuan Fase Sinyal

Perhitungan akan dikerjakan untuk rencana fase sinyal yang lain, maka rencana fase sinyal harus dipilih sebagai alternatif permulaan untuk keperluan evaluasi.

Pengaturan dua fase dicoba untuk kejadian dasar, karena menghasilkan kapasitas yang lebih besar dan tundaan rata-rata lebih rendah daripada tipe fase sinyal lain dengan pengaturan fase yang biasa dengan pengaturan fase konvensional.

2.3.2.2 Waktu Antar Hijau dan Waktu Hilang

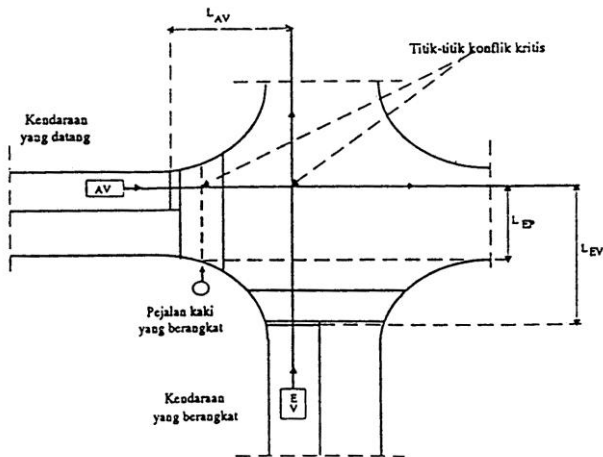
Pada analisa operasional dan perencanaan yang dilakukan untuk keperluan perancangan waktu antar hijau berikut (kuning + merah semua) dapat dianggap sebagai nilai normal.

Tabel 2.2 Nilai Normal Waktu Antar Hijau

Ukuran Simpang	Lebar jalan rata-rata	Nilai normal waktu antar hijau
Kecil	6 - 9 m	4 detik/fase
Sedang	10 - 14 m	5 detik/fase
Besar	≥15 m	≥6 detik/fase

Sumber : MKJI 1997

Prosedur untuk perhitungan rinci waktu merah semua yang dilakukan untuk pengosongan pada akhir setiap fase harus memberi kesempatan bagi kendaraan terakhir berangkat dari titik konflik sebelum kedatangan kendaraan yang datang pertama dari fase berikutnya pada titik yang sama.



Gambar 2.1 Titik Konflik dan Jarak Untuk Keberangkatan dan Kedatangan

Sumber : MKJI 1997

Titik konflik kritis pada masing-masing fase (i) adalah titik yang menghasilkan waktu merah semua terbesar.

$$\text{Merah Semua} = \left[\frac{(L_{EV} + l_{EV})}{V_{EV}} - \right] \frac{L_{AV}}{V_{AV}} \max (\dots 2.3)$$

Dimana

L_{EV}, L_{AV} = Jarak dari garis henti ke titik konflik masing-masing untuk kendaraan yang berangkat dan yang datang (m)

I_{EV} = Panjang kendaraan yang berangkat (m)

V_{EV}, V_{AV} = Kecepatan masing-masing untuk kendaraan yang berangkat dan yang datang (m/det).

Apabila periode merah semua untuk masing-masing akhir fase telah ditetapkan, waktu hilang (LTI) untuk simpang dapat dihitung sebagai jumlah dari waktu-waktu antar hijau:

$$LTI = \Sigma (\text{MERAH SEMUA} + \text{KUNING}) i = IGI(\dots 2.4)$$

Panjang waktu kuning pada sinyal lalu-lintas perkotaan di Indonesia biasanya adalah 3,0 detik.

2.3.2.3 Panjang Antrian

Menghitung jumlah antrian smp (NQ_1) yang tersisa dari fase hijau sebelumnya.

Untuk $DS > 0,5$:

$$NQ_1 = 0,25 \times Cx \left((DS - 1) + \sqrt{(DS - 1)^2 + \frac{8x(DS - 0,5)}{C}} \right)$$

Untuk $DS \leq 0,5$: $NQ_1 = 0$ (.....2.5)

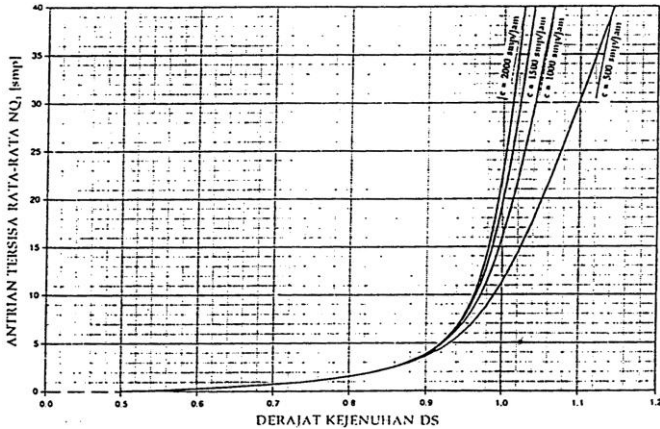
Dimana :

NQ_1 = Jumlah smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya

DS = Derajat kejenuhan

GR = Rasio hijau

C = Kaapasitas ($S \times GR$)



Gambar 2 2 Jumlah Kendaraan Antri (smp) yang Tersisa dari Fase Hijau Sederana (NQ_1)

Sumber : MKJI 1997

Menghitung jumlah antrian smp yang datang selama fase merah (NQ_2).

$$NQ_2 = cx \frac{1 - GR}{1 - GR \times DS} \times \frac{Q}{3600} \text{ (.....2.6)}$$

Dimana :

NQ_2 = Jumlah smp yang datang selama fase merah

DS = Derajat kejenuhan

GR = Rasio hijau

C = Waktu siklus (det)

Q_{masuk} = Arus lalu-lintas pada tempat masuk di luar

LTOR (smp/jam)

Jumlah kendaraan antri dan masukan hasilnya :

$$NQ = NQ_1 + NQ_2 \text{ (.....2.7)}$$

2.3.2.4 Tundaan

Menghitung Tundaan lalu-lintas rata-rata setiap pendekat (DT) akibat pengaruh timbal balik dengan gerakan-gerakan lainnya pada simpang sebagai berikut :

$$DT = cxA + \frac{NQ_1 \times 3600}{C} (\dots 2.8)$$

Dimana :

DT = Tundaan lalu-lintas rata-rata (det/smp)

c = Waktu siklus yang disesuaikan (det)

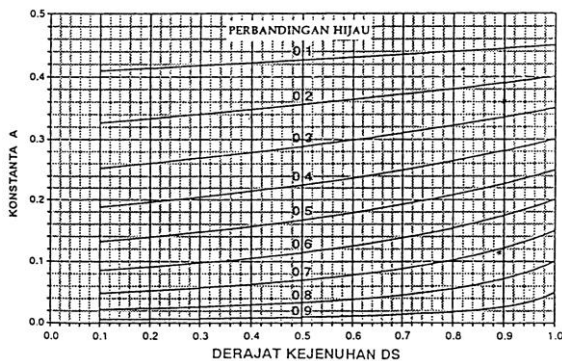
$$A = \frac{0,5x(1 - GR)^2}{(1 - GR \times DS)}$$

GR = Rasio hijau (g/c)

DS = Derajat kejenuhan

NQ_1 = Jumlah smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya

C = Kapasitas (smp/jam)



Gambar 2.3 Penentuan Tundaan Lalu Lintas Rata-Rata (DT)

Sumber : MKJI 1997

2.3.3 Penentuan Waktu Sinyal

2.3.3.1 Tipe Pendekat

Memasukkan Identifikasi dari setiap pendekat. Jika gerakan lalu-lintas pada suatu pendekat diberangkatkan pada fase yang berbeda, harus dicatat pada baris terpisah dan diperlakukan sebagai pendekat-pendekat terpisah dalam perhitungan selanjutnya. Apabila suatu pendekat mempunyai nyala hijau pada dua fase, di mana pada keadaan tersebut, tipe lajur dapat berbeda untuk masing-masing fase, satu baris sebaiknya digunakan untuk mencatat data masing-masing fase, dan satu baris tambahan untuk memasukkan hasil gabungan untuk pendekat tersebut

Masukkan nomor dari fase yang masing-masing pendekat atau gerakannya mempunyai nyala hijau.

Menentukan tipe dari setiap pendekat terlindung (P) atau terlawan (O).

2.3.3.2 Lebar Pendekat Efektif

Menentukan lebar efektif (W_e) dari setiap pendekat berdasarkan informasi tentang lebar pendekat (W_A) lebar masuk (W_{MASUK}) dan lebar keluar (W_{KELUAR}).

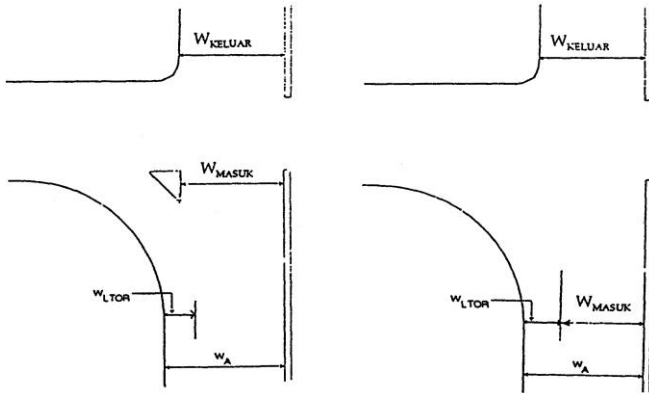
- Prosedur untuk pendekat tanpa belok kiri langsung (LTOR)

Hanya untuk pendekat tipe P, jika $W_{KELUAR} < W_e \times (1 - P_{RT} - P_{LTOR})$, sebaiknya diberi nilai baru yang sama dengan W_{KELUAR} dan analisa penentuan waktu sinyal untuk pendekat ini dilakukan hanya untuk bagian lalu-lintas lurus saja.

- Prosedur untuk Pendekat dengan Belok Kiri Langsung (LTOR)

Lebar efektif (W_e) dapat dihitung untuk pendekat dengan pulau lalu-lintas, penentuan lebar masuk (W_{MASUK}) sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.14 atau untuk pendekat tanpa pulau lalu-lintas yang

ditunjukkan pada bagian kanan dari gambar. Pada keadaan terakhir $W_{MASUK} = W_A - W_{LTOR}$.



Gambar 2.4 Pendekat dengan dan tanpa pulau lalu-lintas

Sumber : MKJI 1997

- a. Jika $W_{LTOR} \geq 2m$ (.....2.9)

Langkah A.1

$$W_e = \text{Min} \begin{cases} W_A - W_{LTOR} \\ W_{MASUK} \end{cases}$$

Langkah A.2

$$W_{KELUAR} < W_e \times (1 - P_{RT}) \text{ (.....2.10)}$$

b. Jika $W_{L\text{TOR}} < 2m$ (.....2.11)

Langkah B.1

$$W_e = \min \left\{ \begin{array}{l} W_A \\ W_{\text{MASUK}} + W_{\text{L\text{TOR}}} \\ W_A (1 + P_{\text{L\text{TOR}}}) - W_{\text{L\text{TOR}}} \end{array} \right.$$

Langkah B.2(.....2.12)

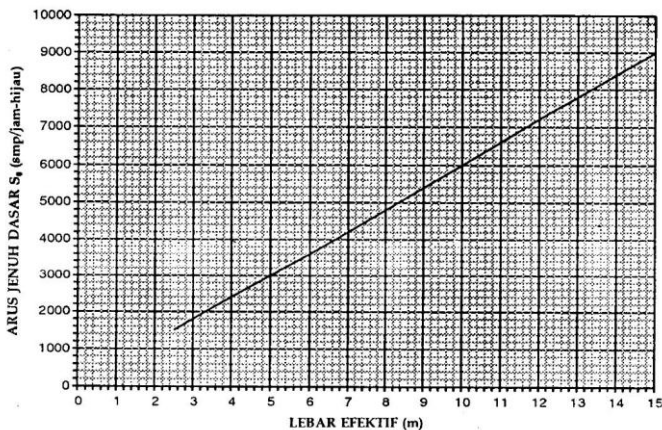
$$W_{\text{KELUAR}} < W_e \times (1 - P_{\text{RT}} - P_{\text{L\text{TOR}}}).$$

2.3.3.3 Arus Jenuh Dasar

Menentukan Arus jenuh dasar (S_0) untuk setiap pendekat seperti diuraian dibawah :

Untuk pendekat tipe P (arus terlindung)

$$S_0 = 600 \times W_e \text{ smp/jam hijau} (\text{.....2.13})$$



Gambar 2.5 Arus jenuh dasar untuk pendekat tipe P

Sumber : MKJI 1997

2.3.3.4 Faktor Penyesuaian

- Faktor penyesuaian ukuran kota ditentukan dari Tabel 2.16 sebagai fungsi dari ukuran kota yang tercatat.

Tabel 2.3 Faktor penyesuaian ukuran (Fcs)

Penduduk kota (juta jiwa)	Faktor penyesuaian ukuran kota (FCS)
>3,0	1,05
1,0-3,0	1,00
0,5-1,0	0,94
0,1-,05	0,83
<0,1	0,82

Sumber : MKJI 1997

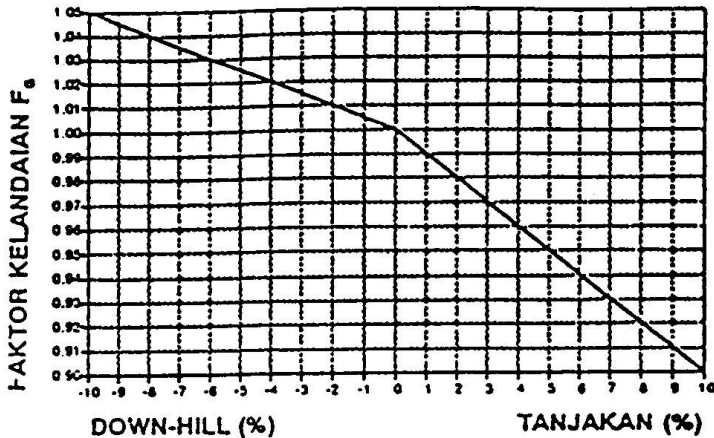
- Faktor Penyesuaian Hambatan Samping
Ditentukan dari tabel 2.17 sebagai fungsi dari jenis lingkungan jalan, tingkat hambatan samping, dan rasio kendaraan tak bermotor.
Jika hambatan samping tidak diketahui, dapat dianggap sebagai tinggi agar tidak menilai kapasitas terlalu besar.

Tabel 2.4 Faktor penyesuaian untuk Tipe lingkungan jalan,
Hambatan samping dan Kendaraan tak bermotor (F_{SF})

Lingkungan Jalan	Hambatan Samping	Tipe fase	Rasio kendaraan tak bermotor					
			0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	\geq 0,25
Komersial COM	Tinggi	Terlawan Terlindung	0.93	0.88	0.84	0.79	0.74	0.70
			0.93	0.91	0.88	0.87	0.85	0.81
	Sedang	Terlawan Terlindung	0.94	0.89	0.85	0.80	0.75	0.71
			0.94	0.92	0.89	0.88	0.86	0.82
	Rendah	Terlawan Terlindung	0.95	0.90	0.86	0.81	0.76	0.72
			0.95	0.93	0.90	0.89	0.87	0.83
Pemukiman (RES)	Tinggi	Terlawan Terlindung	0.96	0.91	0.86	0.81	0.78	0.72
			0.96	0.94	0.92	0.89	0.86	0.84
	Sedang	Terlawan Terlindung	0.97	0.92	0.87	0.82	0.79	0.73
			0.97	0.95	0.93	0.90	0.87	0.85
	Rendah	Terlawan Terlindung	0.98	0.93	0.88	0.83	0.80	0.74
			0.98	0.96	0.94	0.91	0.88	0.86
Akses Terbatas (RA)		Terlawan Terlindung						
			1.00	0.95	0.90	0.85	0.80	0.75
			1.00	0.98	0.95	0.93	0.90	0.88

Sumber : MKJI 1997

- Faktor penyesuaian kelandaian ditentukan dari Gambar 2.16 sebagai fungsi dari kelandaian (GRAD).



Gambar 2.6 Faktor penyesuaian untuk kelandaian (FG)

Sumber : MKJI 1997

- Faktor penyesuaian parkir ditentukan dari Gambar 2.17. Faktor Penyesuaian untuk pengaruh parkir dari lajur yang pendek (F_p) sebagai fungsi jarak dari garis henti sampai kendaraan yang diparkir pertama dan lebar pendekat (W_A). Kemudian masukkan hasilnya. Faktor ini dapat juga diterapkan untuk kasus-kasus dengan panjang lajur belok kiri terbatas.

F_p dapat juga dihitung dari rumus berikut, yang mencakup pengaruh panjang waktu hijau:

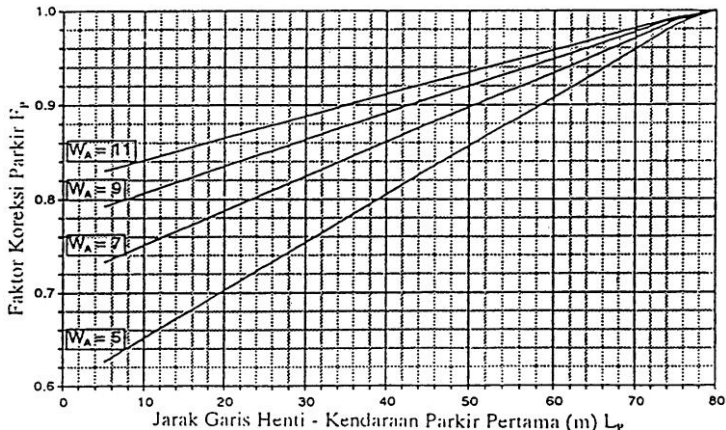
$$F_P = (L_P / 3 - (W_A - 2) \times (L_P / 3 - g) / W_A) / g(\dots 2.14)$$

Dimana:

L_P = Jarak antara garis henti dan kendaraan yang diparkir pertama (m) (atau panjang dari lajur pendek).

W_A = Lebar pendekat (m)

g = Waktu hijau pada pendekat (nilai normal 26 det)



Gambar 2.7 Faktor penyesuaian untuk pengaruh parkir dan lajur belok kiri yang pendek (F_P)

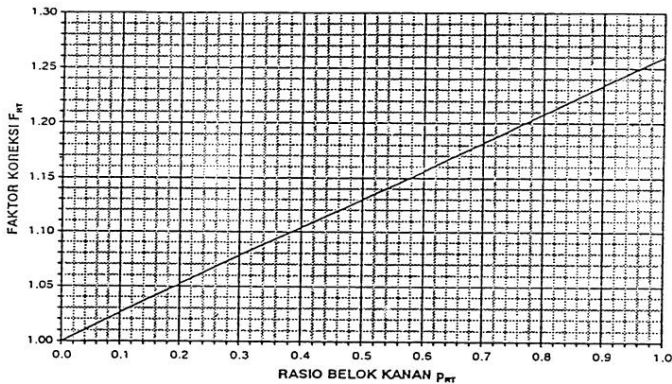
Sumber : MKJI 1997

- Menghitung faktor penyesuaian berikut untuk nilai arus jenuh dasar hanya untuk pendekat tipe P sebagai berikut:
 1. Faktor penyesuaian belok kanan (F_{RT}) ditetapkan sebagai fungsi dari rasio kendaraan

belok kanan F_{RT} serta fungsi tersebut hanya digunakan untuk pendekat tipe P, tanpa median, jalan dua arah, lebar efektif ditentukan oleh lebar masuk.

$$F_{RT} = 1,0 + P_{RT} \times 0,26(\dots 2.15)$$

Atau didapatkan nilainya dari Gambar 2.18



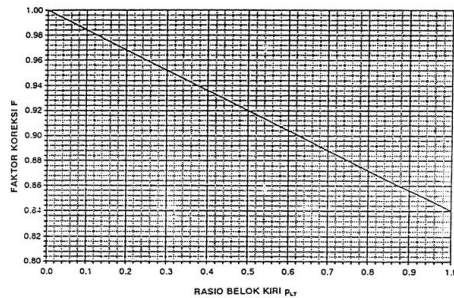
Gambar 2.8 Faktor penyesuaian untuk belok kanan (F_{RT})

Sumber : MKJI 1997

2. Faktor penyesuaian belok kiri (F_{LT}) ditentukan sebagai fungsi dari rasio belok kiri P_{LT} . Dan fungsi tersebut hanya digunakan untuk pendekat tipe P tanpa LTOR, lebar efektif ditentukan oleh lebar masuk.

$$F_{LT} = 1,0 - P_{LT} \times 0,16(\dots 2.16)$$

Atau didapatkan nilainya dari Gambar 2.19



Gambar 2.9 Faktor penyesuaian untuk pengaruh belok kiri (F_{LT})

Menghitung nilai arus jenuh yang disesuaikan yaitu :

$$S = S_O \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{RT} \times F_{LT} \text{ smp/jam hijau}(\dots 2.17)$$

2.3.3.5 Rasio Arus atau Rasio Arus Jenuh

Masukkan arus lalu-lintas masing-masing pendekat (Q) dengan memperhatikan :

- Apabila LTOR harus dikeluarkan dari analisa hanya gerakan-gerakan lurus dan belok kanan saja yang dimasukkan dalam nilai Q.
- Apabila $W_e = W_{KELUAR}$ hanya gerakan lurus saja yang dimasukkan dalam nilai Q.
- Apabila suatu pendekat mempunyai sinyal hijau dalam dua fase, yang satu untuk arus terlawan (O) dan yang lainnya arus terlindung (P), gabungan arus lalu-lintas sebaiknya dihitung sebagai smp rata-rata berbobot untuk kondisi terlawan dan terlindung dengan cara yang sama seperti pada perhitungan arus jenuh.

Menghitung Rasio Arus (FR) masing-masing pendekat
:

$$\mathbf{FR} = \mathbf{Q} / \mathbf{S}(\dots\dots 2.18)$$

Memberi tanda rasio arus kritis ($\mathbf{FR}_{\text{CRIT}}$) (=tertinggi) pada masing-masing fase.

Menghitung rasio arus simpang (IFR) sebagai jumlah dari nilai-nilai FR yang dilingkari (=kritis).

$$\mathbf{IFR} = \Sigma (\mathbf{FR}_{\text{crit}})(\dots\dots 2.19)$$

Menghitung Rasio Fase (IFR) masing-masing fase sebagai rasio antara $\mathbf{FR}_{\text{CRIT}}$ dan IFR.

$$\mathbf{PR} = \mathbf{FR}_{\text{CRIT}} / \mathbf{IFR}(\dots\dots 2.20)$$

2.3.3.6 Waktu Siklus dan Waktu Hijau

1. Waktu siklus sebelum penyesuaian

Menghitung waktu siklus sebelum penyesuaian (\mathbf{C}_{ua}) untuk pengendalian waktu tetap

$$\mathbf{C}_{\text{ua}} = (1,5 \times \mathbf{LTI} + 5) / (1 - \mathbf{IFR}) (\dots\dots 2.21)$$

Dimana:

$$\begin{aligned} \mathbf{C}_{\text{ua}} &= \text{Waktu siklus sebelum penyesuaian sinyal (det)} \\ \mathbf{LTI} &= \text{Waktu hilang total per siklus (det)} \\ \mathbf{IFR} &= \text{Rasio arus simpang } (\mathbf{FR}_{\text{CRIT}}) \end{aligned}$$

2. Waktu Hijau

Menghitung waktu hijau (g) untuk masing-masing fase:

$$\mathbf{g_i} = (\mathbf{C}_{\text{ua}} - \mathbf{LTI}) \times \mathbf{PR_i}(\dots\dots 2.22)$$

Dimana:

$$\mathbf{g_i} = \text{Tampilan waktu hijau pada fase i (det)}$$

C_{ua} = Waktu siklus sebelum penyesuaian (det)
 LTI = Waktu hilang total per siklus (bagian terbawah kolom 4)
 PR_i = Rasio fase $FR_{CRIT} / \Sigma (FR_{CRIT})$ (dari Kolom 20).

3. Waktu Siklus yang Disesuaikan

Menghitung waktu siklus yang di sesuaikan (c) berdasar pada waktu hijau yang diperoleh dan telah dibulatkan dan waktu hilang (LTI).

$$c = \Sigma g + LTI (\dots 2.23)$$

2.3.4 Kapasitas

2.3.4.1 Kapasitas

Menghitung kapasitas masing-masing pendekat :

$$C = S X g/c (\dots 2.24)$$

Menghitung derajat kejenuhan masing-masing pendekat.

$$DS = Q / C (\dots 2.25)$$

2.3.4.2 Keperluan Untuk Perubahan

- **Penambahan lebar pendekat**

Jika mungkin untuk menambah lebar pendekat, pengaruh terbaik dari tindakan seperti ini akan diperoleh jika pelebaran dilakukan pada pendekat-pendekat dengan nilai FR kritis tertinggi.

- **Perubahan Fase Sinyal**

Jika pendekat dengan arus berangkat terlawan (tipe O) dan rasio belok kanan (P_{RT}) tinggi menunjukkan nilai FR kritis yang tinggi ($FR > 0,8$), suatu rencana fase alternatif dengan fase terpisah untuk lalu-lintas belok kanan mungkin akan sesuai. Menerapkan fase terpisah

untuk lalu lintas belok kanan mungkin harus disertai dengan tindakan pelebaran.

Simpang dapat beroperasi dalam 4 fase, asalkan gerakan-gerakan belok kanan tidak terlalu tinggi (< 200 smp/jam).

- **Pelarangan gerakan belok-kanan**

Pelanggaran bagi satu atau lebih gerakan belok kanan biasanya menaikkan kapasitas. Meskipun sering terjadi, perancangan manajemen lalu-lintas yang tepat, perlu untuk memastikan agar perjalanan oleh gerakan belok kanan yang akan dilarang tersebut dapat diselesaikan tanpa jalan pengalih yang terlalu panjang dan mengganggu simpang yang berdekatan.

2.3.5 Perilaku Lalu Lintas

2.3.5.1 Persiapan

- Mengisi informasi-informasi yang diperlukan ke judul.
- Memasukkan kode pendekat. Untuk pendekat dengan keberangkatan lebih dari satu fase hanya satu baris untuk gabungan fase yang dimasukkan.
- Memasukkan arus lalu-lintas (Q , smp/jam) pendekat.
- Memasukkan kapasitas (C , smp/jam) masing-masing pendekat.
- Memasukkan derajat kejenuhan (DS) masing-masing pendekat.
- Menghitung rasio hijau ($GR = g/c$) masing-masing pendekat dari hasil penyesuaian.
- Memasukkan arus total dari seluruh gerakan LTOR dalam smp/jam yang diperoleh sebagai jumlah dari seluruh gerakan LTOR.

- Masukkan dalam kotak di bawah kolom 2, perbedaan antara arus masuk dan keluar pendekat yang lebar keluarnya telah menentukan lebar efektif pendekat.

2.3.5.2 Panjang antrian

Menghitung jumlah antrian smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya.

Untuk $DS > 0,5$:

$$NQ_1 = 0,25 \times C \times \left((DS - 1) + \sqrt{(DS - 1)^2 + \frac{8 \times (DS - 0,5)}{C}} \right)$$

Untuk $DS \leq 0,5$: $NQ_1 = 0$ (.....2.26)

Dimana :

NQ_1 = Jumlah smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya

DS = Derajat kejenuhan

GR = Rasio hijau

C = Kapasitas ($S \times GR$)

2.4 LEVEL OF SERVICE (LOS)

Pada umumnya tujuan dari adanya tingkat pelayanan adalah untuk melayani seluruh kebutuhan lalu lintas (*demand*) dengan sebaik mungkin. Baiknya pelayanan dapat dinyatakan dalam tingkat pelayanan (*Level Of Service*).

Level Of Service (LOS) merupakan ukuran kualitas sebagai rangkaian dari beberapa faktor yang mencakup kecepatan kendaraan dan waktu perjalanan, interupsi lalu lintas, kebebasan untuk manuver, keamanan, kenyamanan mengemudi, dan ongkos operasi (operation cost), sehingga LOS sebagai tolak ukur kualitas suatu kondisi lain lintas, maka volume pelayanan harus kurang dari kapasitas jalan itu sendiri. LOS yang tinggi didapatkan apabila *cycle time*-nya pendek, sebab *cycle time* yang pendek akan menghasilkan delay yang

kecil. Dalam klasifikasi pelayanannya LOS dibagi menjadi 6 tingkatan yaitu :

1. Tingkat Pelayanan A.

- a. Arus lalu lintas bebas tanpa hambatan
- b. Volume kepadatan lalu lintas rendah.
- c. Kecepatan kendaraan ditentukan oleh pengemudi

2. Tingkat Pelayanan B.

- a. Arus lalu lintas stabil.
- b. Kecepatan mulai dipengaruhi oleh keadaan lalu lintas, tetapi tetap dapat dipilih sesuai kehendak pengemudi

3. Tingkat Pelayanan C.

- a. Arus lalu lintas stabil
- b. Kecepatan perjalanan dan kebebasan bergerak sudah dipengaruhi oleh besarnya volume lalu lintas sehingga pegemudi tidak dapat lagi memilih kecepatan yang diinginkan

4. Tingkat Pelayanan D.

- a. Arus lalu lintas mulai memasuki arus tidak stabil
- b. Perubahan volume lalu lintas sangat mempengaruhi besarnya kecepatan perjalanan

5. Tingkat Pelayanan E.

- a. Arus lalu lintas sudah tidak stabil
- b. Volume kira-kira sama dengan kapasitas
- c. Sering terjadi kemacetan

6. Tingkat Pelayanan F.

- a. Arus lalu lintas tertahan pada kecepatan rendah
- b. Sering terjadi kemacetan total. .
- c. Arus lalu lintas rendah

Tingkat tundaan dapat digunakan sebagai indikator tingkat pelayanan, baik untuk setiap pendekat maupun seluruh persimpangan. Kaitan antara tingkat pelayanan dan lamanya tundaan⁽²⁾ adalah sebagai berikut :

Tabel 2.5 Tundaan Berhenti Pada Berbagai Tingkat Pelayanan (LOS)

Tingkat Pelayanan	Tundaan (det/smp)	Keterangan
A	<5	Baik Sekali
B	5,1 - 15	Baik
C	15,1 - 25	Sedang
D	25,1 - 40	Kurang
E	40,1 - 60	Buruk
F	> 60	Buruk Sekali

Sumber : US-HCM,1994

2.5 Pengelolaan Data Jumlah Kendaraan

Dalam memprediksi jumlah kendaraan yang tiap tahunnya diprediksi akan bertambah digunakanlah metode Analisa Regresi. Penggunaan teori regresi untuk menentukan jumlah kendaraan dibutuhkan minimal 3 tahun terakhir data volume kendaraan. Pada tugas akhir ini, data yang diperoleh merupakan data selama 5 tahun terakhir, yaitu sejak tahun 2011- 2016.

Bentuk umum dari persamaan regresi linier untuk mendapatkan data pertumbuhan kendaraan tiap tahunnya dapat dituliskan sebagai berikut:

$$y' = a + bx(\text{.....2.27})$$

$$a = \frac{(\Sigma y)(\Sigma x^2) - (\Sigma x)(\Sigma xy)}{n * \Sigma x^2 - (\Sigma x^2)}$$

$$b = \frac{n * \Sigma xy - (\Sigma x) - (\Sigma y)}{n * \Sigma x^2 - (\Sigma x^2)}$$

$$r = \frac{n * \Sigma xy - (\Sigma x * \Sigma y)}{\sqrt{((n * \Sigma x^2) - (\Sigma x^2)) * ((n * \Sigma y^2) - (\Sigma y^2))}}$$

Sumber: Sudjana, Prof. Dr. MA, Msc. 2005. Metode
Statistika
Tarsito: Bandung

Dimana:

- y' = Persamaan yang dihasilkan (nilai yang diprediksikan)
- x = Tahun yang dicari
- a = Konstanta (nilai Y' apabila X=0)
- b = Koefisien regresi (nilai peningkatan jika bernilai positif ataupun penurunan jika bernilai negatif)

Nilai r yang didapatkan nantinya, antara (-1) hingga 1. Apabila didapatkan nilai r = 1 atau r = -1 maka hubungan antara x dan y sangat kuat, atau dapat menggunakan persamaan seperti di atas. Sedangkan apabila nilai r = 0, maka persamaan tersebut tidak layak.

Selanjutnya, untuk menganalisa regresi jumlah kendaraan bermotor dapat menggunakan program bantuan *microsoft excel*. Setelah itu didapatkan model atau persamaan untuk analisa regresi dapat dituliskan sebagai berikut:

$$y = a + bx(\dots 2.28)$$

Dimana:

a,b = Koefisien regresi

y = Jumlah kendaraan pada tahun ke-n

x = Tahun

Dari persamaan yang didapatkan maka bisa digunakan untuk memprediksi jumlah pertumbuhan kendaraan bermotor dalam sepuluh tahun kedepan

BAB III METODOLOGI

3.1 Tujuan Metodologi

Tujuan dari metodologi adalah untuk mempermudah dalam pelaksanaan pekerjaan Tugas Akhir, guna memperoleh pemecahan masalah sesuai dengan maksud dan tujuan yang telah ditetapkan melalui prosedur kerja yang sistematis, teratur, tertib. Sehingga dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

3.2 Metodologi yang Digunakan

Metodologi yang digunakan untuk penyusunan Tugas Akhir ini meliputi :

1. Persiapan administrasi

Pekerjaan administrasi meliputi :

- a. Mengurus surat-surat perijinan yang diperlukan misal : surat pengantar dari Kaprodi Diploma III Teknik Sipil ITS untuk pengambilan data di lapangan ataupun kantor.
- b. Mencari informasi sekaligus meminta data-data kepada instansi yang terkait, Antara lain: Dinas Perhubungan Kota Surabaya dan kantor Badan Perencanaan dan Pembangunan Kota Surabaya.
- c. Mencari, mengumpulkan, dan mempelajari segala bentuk kegiatan yang dapat mendukung dalam penyusunan Tugas Akhir.

2. Pengumpulan data

Pengumpulan data ini diperoleh dari survey langsung di lapangan dan dari instansi terkait. Data-data yang dimaksudkan adalah data primer dan data sekunder.

1. Data Primer

a. Data geometrik lalu lintas

Data geometrik meliputi data lebar pendekat, data lebar saluran, data bahu jalan.

b. Data arus lalu lintas

Data arus lalu lintas adalah data arus kendaraan tiap-tiap pendekat yang dibagi dalam 3 arus, yaitu:

- Arus kendaraan lurus (ST)
- Arus kendaraan belok kanan (RT), dan
- Arus kendaraan belok kiri mengikuti traffic light (LT) atau belok kiri langsung (LTOR)

Masing-masing pendekat terdapat berbagai jenis kendaraan yang disurvei, yaitu:

- Sepeda motor (MC)
- Kendaraan ringan (LV)
- Kendaraan berat (HV)
- Kendaraan tak bermotor (UM)

c. Metode Survey

Adapun metode survey yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Survey dilakukan selama 3 periode jam puncak simpang bersinyal. Untuk puncak pagi adalah jam 06.00 s/d – 09.00, puncak siang adalah jam 11.00 s/d 14.00, puncak sore adalah jam 16.00 s/d 19.00
2. Posisi Surveyor untuk simpang sesuai dengan jumlah pergerakan yang ada, yaitu 2 orang untuk satu pergerakan (2 orang untuk counting sekaligus mencatat). Pada persimpangan Jl. Semolowaru – Jl. Suko Semolo – Jl. Semolowaru Tengah – Jl. Semolowaru Utara terdapat 12 pergerakan untuk survey *traffic counting*. Jadi surveyor yang dibutuhkan sebanyak 24 orang.
3. Posisi Surveyor untuk setiap lampu lalu lintas yaitu 1 orang. Pada persimpangan Jl. Semolowaru – Jl. Suko Semolo – Jl. Semolowaru Tengah – Jl. Semolowaru Utara. Jadi surveyor yang dibutuhkan untuk survey waktu siklus sebanyak 4 orang.
4. Posisi Surveyor untuk setiap U-turn yaitu 2 orang (1 orang untuk counting, 1 orang untuk pencatat). U-turn yang ditinjau antara lain U-turn Jl. Semolowaru dan Jl. Semolowaru Utara. Terdapat 2 pergerakan untuk survey *traffic counting U Turn*, jadi dibutuhkan 4 orang.
5. Detail pergerakan *traffic counting* :
 - Pergerakan 1 : LTOR dari Jl. Semolowaru ke Jl. Semolowaru Utara
 - Pergerakan 2 : ST dari Jl. Semolowaru ke Jl. Suko Semolo.
 - Pergerakan 3 : RT dari Jl. Semolowaru ke Jl. Semolowaru Tengah 1.
 - Pergerakan 4 : LT dari Jl. Semolowaru Tengah 1 ke Jl. Semolowaru
 - Pergerakan 5 : ST dari Jl. Semolowaru Tengah 1 ke Jl. Semolowaru Utara
 - Pergerakan 6 : RT dari Jl. Semolowaru Tengah 1 ke Jl. Suko Semolo.

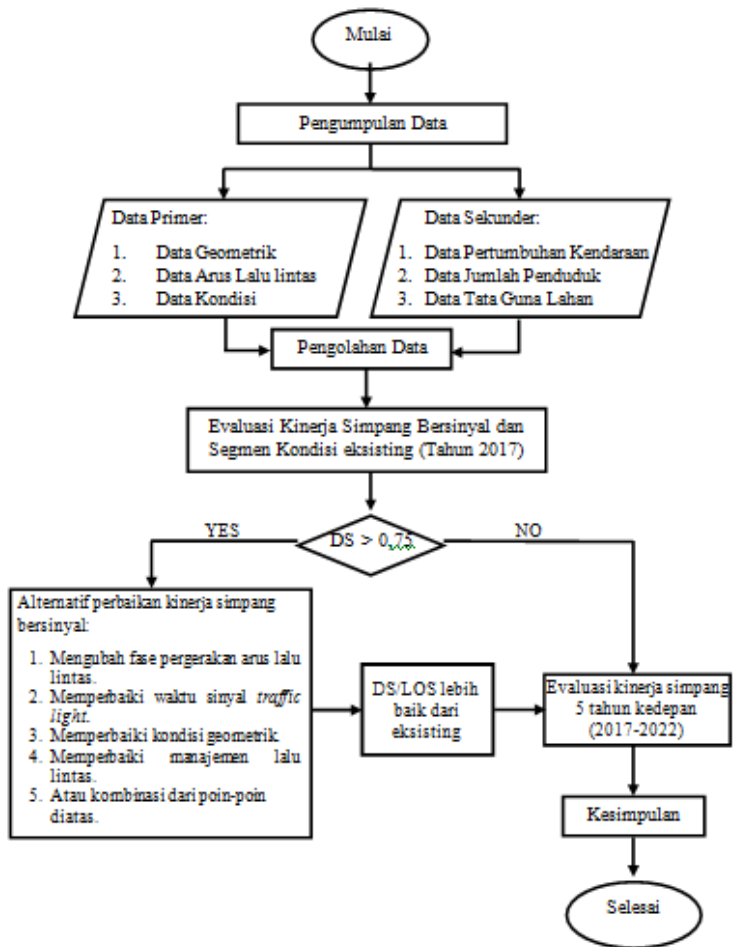
- Pergerakan 7 : LT dari Jl. Suko Semolo ke Jl. Semolowaru Tengah 1 .
- Pergerakan 8 :ST dari Jl. Suko Semolo ke Jl. Semolowaru.
- Pergerakan 9 : RT dari Jl. Suko Semolo ke Jl. Semolowaru Utara.
- Pergerakan 10 : LT dari Jl. Semolowaru Utara ke Jl. Suko Semolo.
- Pergerakan 11 : ST dari Jl. Semolowaru Utara ke Jl. Semolowaru Tengah 1.
- Pergerakan 12 : RT dari Jl. Semolowaru Utara ke Jl. Semolowaru.

2. Data Sekunder

Data sekunder bersumber dari BAPPEKO dan DISHUB kota Surabaya, data yg didapat adalah:

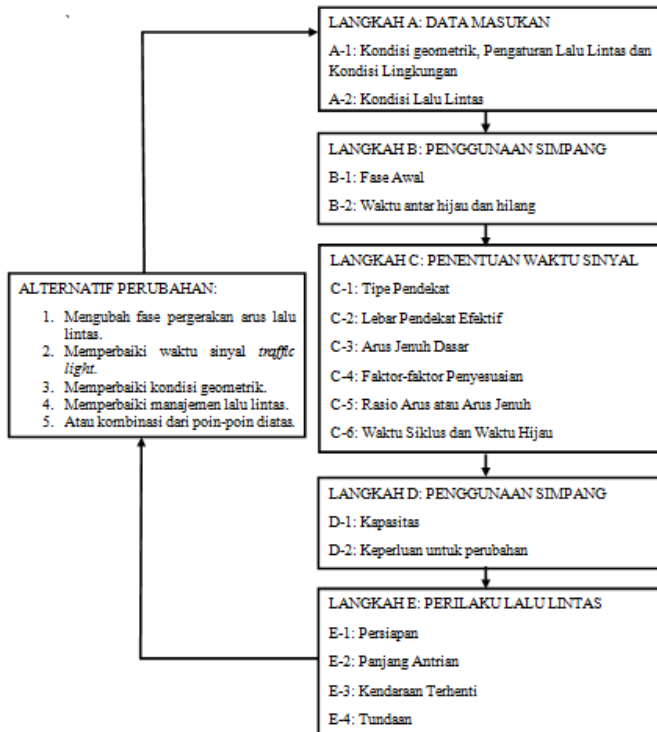
- a. Data jumlah pertumbuhan kendaraan
- b. Data jumlah penduduk kota Surabaya
- c. Data tata guna lahan di persimpangan pada Jl. Semolowaru – Jl. Suko Semolo – Jl.Semolowaru Tengah – Jl. Semolowaru Utara yang terbagi menjadi 3 tipe lingkungan jalan, yaitu:
 - Komersial (COM)
 - Permukiman (RES)
 - Akses terbatas (RA)

3. Berdasarkan data - data yang diperoleh maka dapat dilakukan perhitungan kapasitas (C), tundaan (D), dan derajat kejenuhan (DS) maupun faktor perilaku yang berpengaruh terhadap kondisi lalu lintas persimpangan, apakah masih layak atau tidak untuk dipertahankan. Lihat gambar 3.1.
4. Selanjutnya dilakukan perbaikan kinerja simpang kondisi eksisting dengan melakukan beberapa alternatif evaluasi, beberapa alternatif yang dapat dipilih yaitu:
 - a. Memperbaiki waktu sinyal traffic light
 - b. Mengubah fase pergerakan arus lalu lintas
 - c. Memperbaiki rambu lalu lintas
 - d. Mengubah kondisi geometrik jalan
 - e. Memperbaiki manajemen lalu lintas
 - f. Kombinasi dari point-point diatas.Setelah dilakukan alternative evaluasi hingga DS lebih baik dari kondisi eksisting, maka dievaluasi dari tahun 2017 hingga 5 tahun kedepan (tahun 2022)
5. Dengan selesainya analisa persimpangan Jl. Semolowaru – Jl. Suko Semolo – Jl.Semolowaru Tengah – Jl. Semolowaru Utara, maka dapat disimpulkan proses pengerjaan proyek akhir ini telah selesai. Lihat gambar 3.2.



Gambar 3.1 Diagram Alir Perhitungan Tugas Akhir

Sumber : MKJI 1997



Gambar 3.2 Diagram Alir Perhitungan

Sumber : MKJI 1997

“halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB IV

ANALISA PERTUMBUHAN LALU LINTAS

4.1 Analisa Pertumbuhan Lalu Lintas

4.1.1 Data Jumlah Kendaraan Terdaftar di Surabaya

Prediksi pertumbuhan regional mengenai transportasi pada masa yang akan datang sangatlah penting. Maka dari itu, pertumbuhan lalu lintas dapat diestimasi dengan penambahan jumlah kendaraan. Karena pertumbuhan lalu lintas dianggap sebanding dengan pertumbuhan kendaraan. Data jumlah kendaraan terdaftar di Surabaya tercatat dalam tabel 4.1 dibawah ini:

Tabel 4.1 Data Jumlah Kendaraan Terdaftar di Surabaya

TAHUN	Kendaraan Penumpang (LV)	Truk (HV)	Sepeda Motor (MC)
2011	275930	94622	1274660
2012	294780	103445	1402190
2013	311582	109342	1482115
2014	329343	115574	1566595
2015	348115	122162	1655891

Sumber: Badan Pusat Statistika Surabaya 2016
Prediksi terhadap tingkat pertumbuhan

kapasitas kendaraan dilakukan dengan dua cara, yaitu:

1. Metode regresi
2. Menggunakan asumsi pertumbuhan kendaraan per tahun.

Data jumlah kendaraan terdaftar seperti di atas, merupakan data sekunder yang digunakan untuk mencari nilai presentase pertumbuhan kendaraan setiap tahunnya. Selanjutnya hasil presentase tersebut akan dikalikan dengan volume kendaraan dari survey dilapangan yang merupakan data primer.

4.1.2 Analisa Pertumbuhan Kendaraan

1. Pertumbuhan Mobil (LV)

Pertumbuhan Mobil dapat dilihat dalam tabel 4.2 dibawah ini:

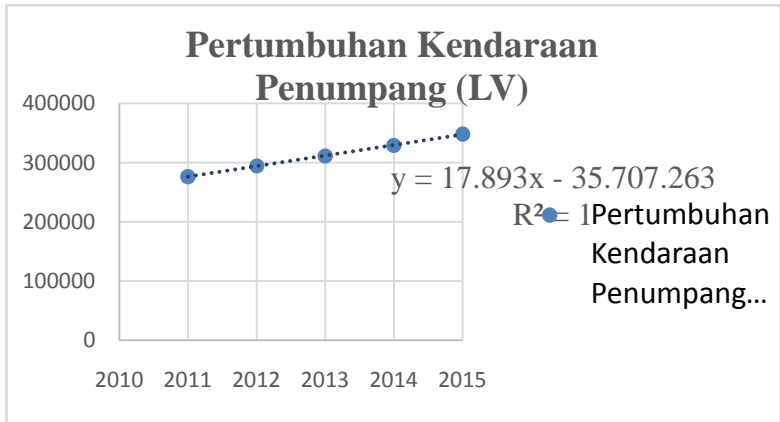
Tabel 4.2 Data Jumlah Kendaraan Terdaftar di Surabaya

TAHUN	Kendaraan Penumpang (LV)
2011	275930
2012	294780
2013	311582
2014	329343
2015	348115

Sumber: Badan Pusat Statistika Surabaya 2016

Untuk analisa regresi dapat dilihat pada Grafik 4.1, sebagai berikut:

Grafik 4.1 Regresi Pertumbuhan Kendaraan Penumpang (LV)



Sumber: Hasil Analisa

Berdasarkan Analisa Regresi jumlah kendaraan penumpang diperoleh persamaan:

$$y = 17893x - 35707263(\dots 4.3)$$

$$R^2 = 1$$

- a. Langkah-langkah perhitungan regresi pertumbuhan kendaraan penumpang (LV).

Nilai (y) tahun 2016, untuk nilai:

$$x = 2016$$

$$y = 17893x - 35707263$$

$$y = 17893(2016) - 35707263$$

$$y = 365025$$

Hasil perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 4.3

- b. Langkah-langkah perhitungan faktor pertumbuhan kendaraan penumpang (LV).

$$i = \frac{y_2 - y_1}{y_1} \times 100\% (\dots 4.4)$$

Dimana :

i = Kenaikan kendaraan dalam intensitas 1 Tahun

y_1 = Jumlah kendaraan per tahun pertama

y_2 = jumlah kendaraan pada tahun kedua

Nilai i tahun 2016

$$i = \frac{y_2 - y_1}{y_1} \times 100\%$$

$$i = \frac{365025 - 348115}{348115} \times 100\%$$

$$i = 4,86 \%$$

Hasil perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 4.3

Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Regresi dan Faktor Pertumbuhan
Kendaraan Penumpang (LV)

TAHUN	Kendaraan Penumpang (LV)	i (%)
2011	275930	
2012	294780	6,83144
2013	311582	5,69984
2014	329343	5,70027
2015	348115	5,69983
2016	365025	4,85759
2017	382918	4,90186
2018	400811	4,6728
2019	418704	4,4642
2020	436597	4,27342
2021	454490	4,09829
2022	472383	3,93694
2023	490276	3,78782
2024	508169	3,64958

Sumber : Hasil Analisa

2. Pertumbuhan Truk (HV)

Pertumbuhan Truk dapat dilihat dalam tabel 4.4 dibawah ini:

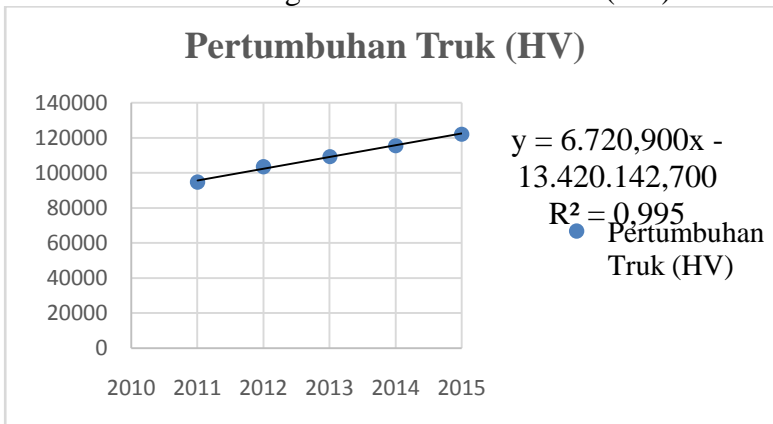
Tabel 4.4 Data Jumlah Kendaraan Terdaftar di Surabaya

TAHUN	Truk (HV)
2011	94622
2012	103445
2013	109342
2014	115574
2015	122162

Sumber: Badan Pusat Statistika Surabaya 2016

Untuk analisa regresi dapat dilihat pada Grafik 4.2, sebagai berikut:

Grafik 4.2 Regresi Pertumbuhan Truk (HV)



Sumber: Hasil Analisa

Berdasarkan Analisa Regresi jumlah kendaraan penumpang diperoleh persamaan:

$$y = 6790,9x - 13420142,7$$

$$R^2 = 0,995$$

- a. Langkah-langkah perhitungan regresi pertumbuhan Truk (HV).

Nilai (y) tahun 2016, untuk nilai:

$$x = 2016$$

$$y = 6790,9x - 13420142,7$$

$$y = 6790,9(2016) - 13420142,7$$

$$y = 129191,4$$

Hasil perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 4.5

- b. Langkah-langkah perhitungan faktor pertumbuhan kendaraan Truk (HV).

$$i = \frac{y_2 - y_1}{y_1} \times 100\% (\dots 4.5)$$

Dimana :

i = Kenaikan kendaraan dalam intensitas 1 Tahun

y₁ = Jumlah kendaraan per tahun pertama

y₂ = jumlah kendaraan pada tahun kedua

Nilai i tahun 2016

$$i = \frac{y_2 - y_1}{y_1} \times 100\%$$

$$i = \frac{129191,4 - 122162}{122162} \times 100\%$$

$$i = 5,75 \%$$

Hasil perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 4.5

Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Regresi dan Faktor Pertumbuhan Kendaraan Truk (HV)

TAHUN	Kendaraan Truk (HV)	i (%)
2011	94622	
2012	103445	9,32447
2013	109342	5,70061
2014	115574	5,69955
2015	122162	5,70024
2016	129191,4	5,75416
2017	135912,3	5,20228
2018	142633,2	4,94503
2019	149354,1	4,71202
2020	156075	4,49998
2021	162795,9	4,3062
2022	169516,8	4,12842
2023	176237,7	3,96474
2024	182958,6	3,81354

Sumber : Hasil Analisa

3. Pertumbuhan Sepeda Motor (MC)

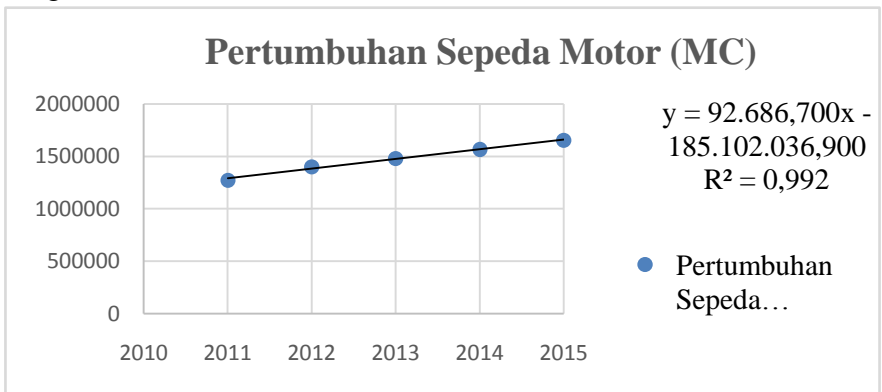
Pertumbuhan Sepeda Motor dapat dilihat dalam tabel 4.6 dibawah ini:

Tabel 4.6 Data Jumlah Kendaraan Terdaftar di Surabaya

TAHUN	Sepeda Motor (MC)
2011	1274660
2012	1402190
2013	1482115
2014	1566595
2015	1655891

Sumber: Badan Pusat Statistika Surabaya 2016

Untuk analisa regresi dapat dilihat pada Grafik 4.3, sebagai berikut:



Grafik 4.3 Regresi Pertumbuhan Sepeda Motor (MC)

Sumber: Hasil Analisa

Berdasarkan Analisa Regresi jumlah kendaraan penumpang diperoleh persamaan:

$$y = 92686,7x - 185102036,9$$

$$R^2 = 0,992$$

- c. Langkah-langkah perhitungan regresi pertumbuhan Sepeda Motor (MC).

Nilai (y) tahun 2016, untuk nilai:

$$x = 2016$$

$$y = 92686,7x - 185102036,9$$

$$y = 92686,7(2016) - 185102036,9$$

$$y = 1754955$$

Hasil perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 4.7

- d. Langkah-langkah perhitungan faktor pertumbuhan Sepeda Motor (HV).

$$i = \frac{y_2 - y_1}{y_1} \times 100\% (\dots 4.6)$$

Dimana :

i = Kenaikan kendaraan dalam intensitas 1 Tahun

y₁ = Jumlah kendaraan per tahun pertama

y₂ = jumlah kendaraan pada tahun kedua

Nilai i tahun 2016

$$i = \frac{y_2 - y_1}{y_1} \times 100\%$$

$$i = \frac{1754955 - 1655891}{1655891} \times 100\%$$

$$i = 5,98 \%$$

Hasil perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 4.7

Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Regresi dan Faktor Pertumbuhan Sepeda Motor (MC)

TAHUN	Sepeda Motor (MC)	i (%)
2011	1274660	
2012	1402190	10,005
2013	1482115	5,70001
2014	1566595	5,69996
2015	1655891	5,70001
2016	1754955	5,98252
2017	1847642	5,28145
2018	1940329	5,0165
2019	2033016	4,77687
2020	2125703	4,55909
2021	2218390	4,3603
2022	2311077	4,17812
2023	2403764	4,01055
2024	2496451	3,85591

Sumber : Hasil Analisa

“halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB V

ANALISA KONDISI EKSISTING SIMPANG BERSINYAL

5.1 Pengumpulan Data Pengolahan Data

Pengumpulan data yang akurat sangat mempengaruhi dalam merencanakan persimpangan. Pengumpulan data dilakukan dengan dua cara , yaitu data primer dan data skunder. Data skunder didapat berdasarkan informasi dari pihak terkait dalam hal ini adalah BAPPEKO Surabaya, sedangkan data primer didapat dari pengamatan langsung di lapangan dengan melakukan survey. Survey yang dilakukan adalah survey geometrik, survey lalu lintas, kondisi umum dan kondisi lingkungan.

Survey lalu lintas merupakan bagian penting dalam perencanaan lalu lintas, karena dengan data yang dikumpulkan melalui survey, permasalahan yang ada dan berkaitan dengan perencanaan dan pengoprasian dapat diidentifikasi, sehingga dapat diketahui penyebabnya. Survey lalu lintas bertujuan untuk :

- a) Memberikan dasar untuk perencanaan dan desain fasilitas atau prasarana lalu lintas
- b) Membantu dalam pengoprasian lalu lintas dengan mengidentifikasi kebutuhan lalu lintas
- c) Menentukan karakteristik dasar lalu lintas
- d) Memberikan bukti visual mengenai permasalahan yang menyatakan bahwa penanganan harus dilakukan

5.1.1 Kondisi Geometrik Lalu Lintas

Kondisi awal daerah rencana perlu di ketahui dengan tujuan untuk mengidentifikasi permasalahan yang ada sehingga dalam melakukan sesuatu perencanaan dapat dihasilkan kondisi yang layak nantinya berguna untuk daerah tersebut baik untuk saat ini maupun untuk masa yang akan datang sesuai dengan umur rencana.

5.1.2 Kondisi Eksisting Persimpangan

Persimpangan Jl.Semolowaru Utara – Jl.Suko Semolo – Jl.Semolowaru Tengah – Jl Semolowaru pada saat ini dikategorikan sebagai daerah komersial, kurangnya kedisiplinan pada daerah tersebut tepatnya pada kondisi jam puncak sering menyebabkan kemacetan dan resiko kecelakaan.

Permasalahan yang sering terjadi pada persimpangan tersebut sangat mempengaruhi keseimbangan pada ruas jalan yang ada diantaranya adalah sebagai berikut :

Perbandingan lebar jalan dengan volume kendaraan yang melewati pendekat barat tidaklah sesuai sehingga seringkali menghambat arus belok kiri langsung.

Kurangnya kesadaran terhadap rambu dilarang berhenti sehingga mengakibatkan penumpukan kendaraan. Banyak pengguna jalan yang tidak taat terhadap lampu lalu lintas sehingga sering menghambat arus yang sedang berjalan yang beresiko menyebabkan kecelakaan.

5.1.2.1 Pembagian Fase

Pada persimpangan Jl.Semolowaru Utara – Jl.Suko Semolo – Jl.Semolowaru Tengah – Jl Semolowaru menggunakan 4 fase yaitu :

- Fase 1
 1. Arus LT,ST,RT pada pendekat utara bergerak
 2. Arus ST,RT pada pendekat barat berhenti
 3. Arus LT,ST,RT pada pendekat selatan berhenti
 4. Arus LT,ST,RT pada pendekat timur berhenti
 5. Arus LTOR pada pendekat barat bergerak

- Fase 2
 1. Arus ST,RT pada pendekat barat bergerak
 2. Arus LT,ST,RT pada pendekat selatan berhenti
 3. Arus LT,ST,RT pada pendekat timur berhenti
 4. Arus LT,ST,RT pada pendekat utara berhenti
 5. Arus LTOR pada pendekat barat bergerak
- Fase 3
 1. Arus LT,ST,RT pada pendekat selatan bergerak
 2. Arus LT,ST,RT pada pendekat timur berhenti
 3. Arus ST,RT pada pendekat utara berhenti dan bergerak
 4. Arus ST,RT pada pendekat barat berhenti
 5. Arus LTOR pada pendekat barat bergerak
- Fase 4
 1. Arus LT,ST,RT pada pendekat timur bergerak
 2. Arus ST,RT pada pendekat utara berhenti dan bergerak
 3. Arus ST,RT pada pendekat barat berhenti
 4. Arus LT,ST,RT pada pendekat selatan berhenti
 5. Arus LTOR pada pendekat barat bergerak

5.2 Kondisi Geometrik Persimpangan

Persimpangan Jl.Semolowaru Utara – Jl.Suko Semolo – Jl.Semolowaru Tengah – Jl Semolowaru telah dipasang rambu-rambu dilarang berhenti pada daerah kritis namun pada kenyataannya masih banyak pengendara yang tidak mematuhi rambu tersebut, sehingga sangat mengganggu kelancaran lalu lintas yang menyebabkan kemacetan.

5.2.1 Tipe Lingkungan

Berdasarkan hasil survey yang dilakukan, untuk masing-masing pendekat pada persimpangan Jl.Semolowaru Utara – Jl.Suko Semolo – Jl.Semolowaru Tengah – Jl Semolowaru didapatkan

- Pendekat Utara : Daerah Komersial (COM)
- Pendekat Barat : Daerah Komersial (COM)
- Pendekat Selatan: Daerah Komersial (COM)
- Pendekat Timur : Daerah Komersial (COM)

5.2.2 Hambatan Samping

Berdasarkan hasil survey yang dilakukan, untuk masing-masing pendekat pada persimpangan Jl.Semolowaru Utara – Jl.Suko Semolo – Jl.Semolowaru Tengah – Jl Semolowaru didapatkan hambatan samping pada tiap-tiap pendekat, yaitu :

- Pendekat Utara : rendah
- Pendekat Barat : rendah
- Pendekat Selatan : rendah
- Pendekat Timur : rendah

5.2.3 Median

Pada persimpangan Jl.Semolowaru Utara – Jl.Suko Semolo – Jl.Semolowaru Tengah – Jl Semolowaru, terdapat median yaitu pada pendekat barat dan pendekat utara

5.2.4 Belok Kiri Langsung (LTOR)

Pada persimpangan Jl.Semolowaru Utara – Jl.Suko Semolo – Jl.Semolowaru Tengah – Jl Semolowaru pendekat barat dapat belok kiri langsung tanpa mengikuti traffic light

5.2.5 Lebar Pendekat, Lebar Masuk dan Lebar Keluar

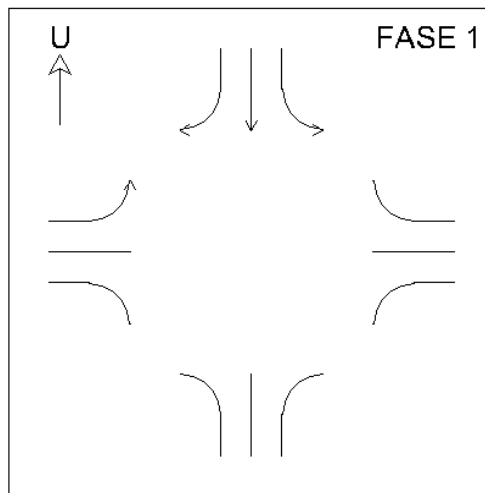
Berdasarkan pengamatan kondisi eksisting Jl.Semolowaru Utara – Jl.Suko Semolo – Jl.Semolowaru Tengah – Jl Semolowaru dapat saya uraikan sebagai berikut :

1. Pendekat Utara
 - Lebar pendekat : 5.40 m
 - Lebar masuk : 2.70 m
 - Lebar keluar : 2.40 m
2. Pendekat Utara LT
 - Lebar pendekat : 5.40 m
 - Lebar masuk : 2.70 m
 - Lebar keluar : 3.80 m
3. Pendekat Barat
 - Lebar pendekat : 5.40 m
 - Lebar masuk : 2.70 m
 - Lebar keluar : 3.80 m
 - Lebar LTOR : 2.70 m
4. Pendekat Selatan
 - Lebar pendekat : 2.40 m
 - Lebar masuk : 2.40 m
 - Lebar keluar : 4.90 m
5. Pendekat Timur
 - Lebar pendekat : 5.80 m
 - Lebar masuk : 5.80 m
 - Lebar keluar : 4.70 m

5.3 Perhitungan Simpang Bersinyal

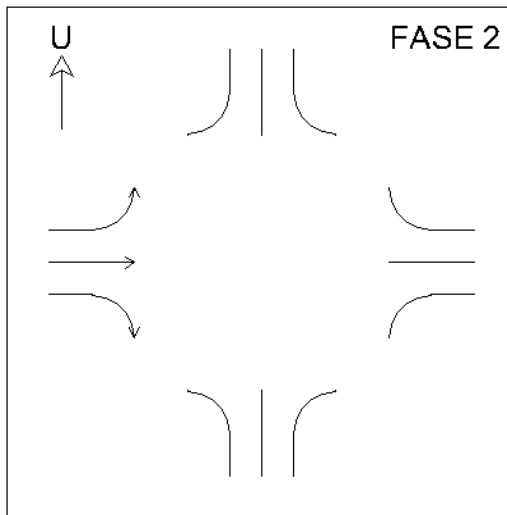
5.3.1 Pemilihan Fase

- Fase 1
 1. Arus LT,ST,RT pada pendekat utara bergerak
 2. Arus ST,RT pada pendekat barat berhenti
 3. Arus LT,ST,RT pada pendekat selatan berhenti
 4. Arus LT,ST,RT pada pendekat timur berhenti
 5. Arus LTOR pada pendekat barat bergerak



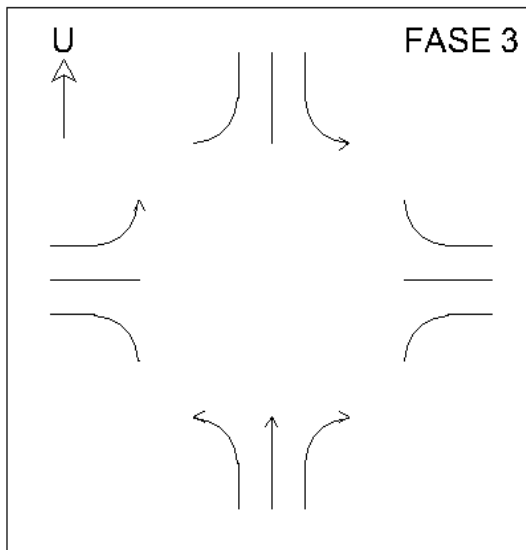
Gambar 5.1 Fase 1

- Fase 2
 1. Arus ST,RT pada pendekat barat bergerak
 2. Arus LT,ST,RT pada pendekat selatan berhenti
 3. Arus LT,ST,RT pada pendekat timur berhenti
 4. Arus LT,ST,RT pada pendekat utara berhenti
 5. Arus LTOR pada pendekat barat bergerak



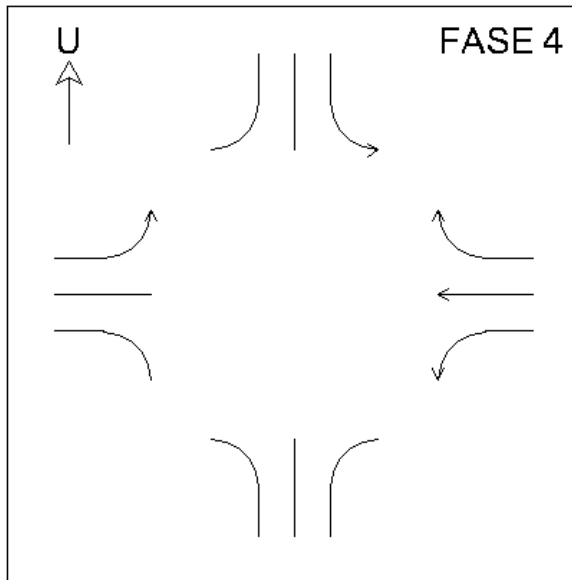
Gambar 5.2 Fase 2

- Fase 3
 1. Arus LT,ST,RT pada pendekat selatan bergerak
 2. Arus LT,ST,RT pada pendekat timur berhenti
 3. Arus ST,RT pada pendekat utara berhenti arus LT bergerak
 4. Arus ST,RT pada pendekat barat berhenti
 5. Arus LTOR pada pendekat barat bergerak



Gambar 5.3 Fase 3

- Fase 4
 1. Arus LT,ST,RT pada pendekat timur bergerak
 2. Arus ST,RT pada pendekat utara berhenti. Arus LT bergerak
 3. Arus ST,RT pada pendekat barat berhenti
 4. Arus LT,ST,RT pada pendekat selatan berhenti
 5. Arus LTOR pada pendekat barat bergerak



Gambar 5.4 Fase 4

5.3.2 Penentuan Lebar Efektif Pada Pendekat

Pada persimpangan Jl.Semolowaru Utara – Jl.Suko Semolo – Jl.Semolowaru Tengah – Jl Semolowaru, lebar efektif untuk masing-masing pendekat yaitu :

- Pada pendekat Utara
 - W pendekat : 5.4m
 - W masuk : 2.7m
 - W keluar : 2.4m
 - W LT : 2.7m
 - W efektif : 2.7m

- Pada pendekat Utara LT
 - W pendekat : 5.4 m
 - W masuk : 2.7 m
 - W keluar : 3.8 m
 - W efektif : 2.7 m

- Pada pendekat Barat
 - W pendekat : 5.4 m
 - W masuk : 5.4 m
 - W keluar : 3.8 m
 - W LT : 2.7 m
 - W efektif : 2.7 m

- Pada pendekat Selatan
 - W pendekat : 2.4 m
 - W masuk : 2.4 m
 - W keluar : 4.9 m
 - W efektif : 2.4 m

- Pada pendekat Timur
 - W pendekat : 5.8 m
 - W masuk : 5.8 m
 - W keluar : 4.7 m
 - W efektif : 2.9 m

Perhitungan eksisting puncak sore

5.3.3 Perhitungan Faktor Penyesuaian

A. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (Fes)

Ditentukan berdasarkan jumlah penduduk kota Surabaya, ditunjukkan pada table 5.2 dimana data tersebut diperoleh dari DISPENDUKCAPIL kota Surabaya. Kemudian dari jumlah tersebut dicari nilai koefisien dan didapat nilai Fes =

No .	Kecamatan	Tahun 2016		Jumlah
		Laki-Laki	Perempuan	
1	Asemrowo	23,953	22,978	46,931
2	Benowo	30,905	30,575	61,480
3	Bubutan	52,643	52,886	105,529
4	Bulak	21,760	21,654	43,414
5	Dukuh Pakis	30,708	30,792	61,500
6	Gayungan	23,129	23,322	46,451
7	Genteng	30,320	31,001	61,321
8	Gubeng	69,467	71,798	141,265
9	Gunung Anyar	28,129	28,065	56,194
10	Jambangan	25,485	25,304	50,789
11	Karang Pilang			

		37,166	36,927	74,093
12	Kenjeran	81,605	79,752	161,357
13	Krembangan	60,976	60,742	121,718
14	Lakar Santri	28,815	28,449	57,264
15	Mulyorejo	43,317	44,134	87,451
16	Pabean Cantian	42,146	41,742	83,888
17	Pakal	26,896	26,182	53,078
18	Rungkut	56,068	56,334	112,402
19	Sambi Kerep	31,303	31,091	62,394
20	Sawahan	105,250	106,498	211,748
21	Semampir	97,889	96,250	194,139
22	Simokerto	50,707	50,736	101,443
23	Sukolilo	55,420	55,826	111,246
24	Sukomanungga l	51,582	51,641	103,223
25	Tambaksari	114,382	115,110	229,492
26	Tandes	46,461	46,654	93,115

27	Tegalsari	52,747	53,114	105,861
28	Tenggilis Mejoyo	28,953	29,154	58,107
29	Wiyung	35,342	34,809	70,151
30	Wonocolo	41,141	41,246	82,387
31	Wonokromo	82,809	84,403	167,212
JUMLAH		1,507,474	1,509,169	3,016,643

Sumber : Dispendukcapil Surabaya Tahun 2016

Tabel 5.1 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (Fcs)

Penduduk kota (Juta Jiwa)	Faktor Penyesuaian ukuran Kota (Fcs)
>3.0	1.05
1.0-3.0	1
0.5-1.0	0.94
0.1-0.5	0.83
<0.1	0.82

Sumber MKJI 1997

B. Faktor Penyesuaian hambatan Samping (Fcf)

Faktor penyesuaian hambatan samping ditentukan dari tabel 5.5 yang merupakan fungsi dari jenis lingkungan jalan tingkat hambatan samping dan rasio kendaraan tak bermotor , juga SIG I dan SIG II, dengan metode interpolasi sehingga didapat untuk tiap pendekatan adalah sebagai berikut :

Tabel 5.2 Faktor penyesuaian hambatan samping

Lingkungan Jalan	Hambatan Samping	Tipe fase	Rasio kendaraan tak bermotor					
			0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	≥ 0,25
Komersial COM	Tinggi	Terlawan	0.93	0.88	0.84	0.79	0.74	0.70
		Terlindung	0.93	0.91	0.88	0.87	0.85	0.81
	Sedang	Terlawan	0.94	0.89	0.85	0.80	0.75	0.71
		Terlindung	0.94	0.92	0.89	0.88	0.86	0.82
	Rendah	Terlawan	0.95	0.90	0.86	0.81	0.76	0.72
		Terlindung	0.95	0.93	0.90	0.89	0.87	0.83
Pemukiman (RES)	Tinggi	Terlawan	0.96	0.91	0.86	0.81	0.78	0.72
		Terlindung	0.96	0.94	0.92	0.89	0.86	0.84
	Sedang	Terlawan	0.97	0.92	0.87	0.82	0.79	0.73
		Terlindung	0.97	0.95	0.93	0.90	0.87	0.85
	Rendah	Terlawan	0.98	0.93	0.88	0.83	0.80	0.74
		Terlindung	0.98	0.96	0.94	0.91	0.88	0.86
Akses Terbatas (RA)		Terlawan	1.00	0.95	0.90	0.85	0.80	0.75
		Terlindung	1.00	0.98	0.95	0.93	0.90	0.88

Faktor penyesuaian hambatan samping ditentukan pada tabel 5.2 berdasarkan pada lingkungan jalan, tingkat hambatan samping, dan rasio kendaraan tak bermotor. Perhitungan faktor penyesuaian hambatan damping.

- Pendekat Utara = COM (Komersial) sedang
Tipe fase terlindung
Rasio UM/MV = 0.05
Nilai rasio 0.05 = 0.92
- Pendekat Utara-LT = COM (Komersial) sedang
Tipe fase terlindung
Rasio UM/MV = 0.07
Nilai rasio 0.10 = 0.89
Nilai rasio 0.05 = 0.92
Nilai rasio 0.07 = ?

$$0.10 - 0.07 = 0.89 - x$$

$$0.07 - 0.05 = x - 0.92$$

$$0.03x - 0.0276 = 0.0178 - 0.02x$$

$$0.05x = 0.0178 + 0.0276$$

$$X = 0.90$$
Nilai rasio 0.07 = 0.90
- Pendekat Selatan = COM (Komersial) sedang
Tipe fase terlindung
Rasio UM/MV = 0.07
Nilai rasio 0.05 = 0.92
Nilai rasio 0.00 = 0.94
Nilai rasio 0.04 = ?

$$0.05 - 0.04 = 0.92 - x$$

$$0.04 - 0.00 = x - 0.94$$

$$0.01x - 0.0094 = 0.0368 - 0.04$$

$$0.05x = 0.0368 + 0.0094$$

$$X = 0.92$$
Nilai rasio 0.04 = 0.92

- Pendekat Timur = COM (Komersial) sedang
Tipe fase terlindung
Rasio UM/MV = 0.03
Nilai rasio 0.05=0.89
Nilai rasio 0.00=0.92
Nilai rasio 0.03= . . . ?

$$0.05-0.03=0.92-x$$

$$0.03-0.00=x-0.94$$

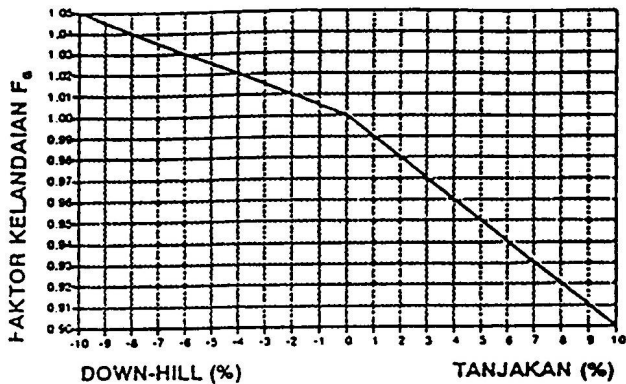
$$0.02x-0.0188-0.0276-0.03x$$

$$0.05x=0.0276+0.0188$$

$$X=0.93$$
Nilai rasio 0.03=0.93
- Pendekat Barat COM (Komersial) sedang
Tipe fase terlindung
Rasio UM/MV=0.05
Nilai rasio0.05=0.92

C. Faktor Penyesuaian Kendaraan

Faktor penyesuaian kelandaian ditentukan dari grafik dibawah ini yang merupakan fungsi kelandaian pada scala intersection, makka diperoleh bahwa kelandaian adalah 0% sehingga didapat faktor penyesuaian sebesar 1.00.



Gambar 5.5 Faktor penyesuaian untuk kelandaian (FG)

Sumber : MKJI 1997

D. Faktor Penyesuaian Parkir

Faktor penyesuaian parker ditentukan dari grafik 5.3 yang merupakan fungsi dari garis henti ke kendaraan parker yang pertama dari pendekat

Perhitungannya menggunakan rumus 5.1

$$F_P = (L_P / 3 - (W_A - 2) \times (L_P / 3 - g) / W_A) \text{ (smp/jam)}$$

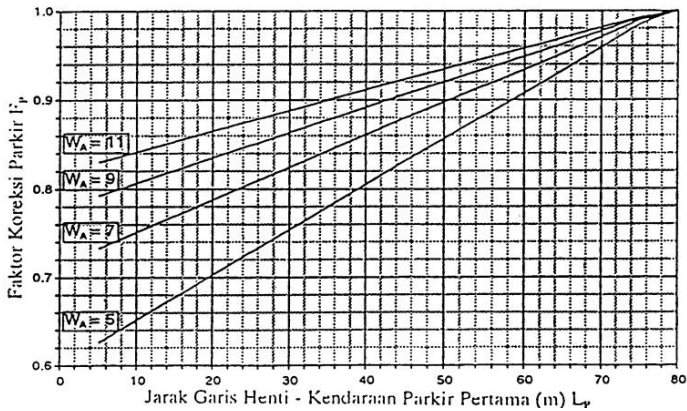
Dari perhitungan didapat dari KAJI SIG IV kolom 14 atau (didapat dari plot grafik 2.3)

- a) Pendekat Utara = 1.00smp/jam
- b) Pendekat Utara-lt = 1.00smp/jam
- c) Pendekat Selatan = 1.00smp/jam
- d) Pendekat Timur = 1.00smp/jam
- e) Pendekat Barat = 1.00smp/jam

L_p = jarak antara garis henti dan kendaraan yang diparkir pertama (m) atau panjang dan lajur pendek

W_a = Lebar Pendekat (m)

G = Waktu hijau pada pendekat (nilai normal 26detik)



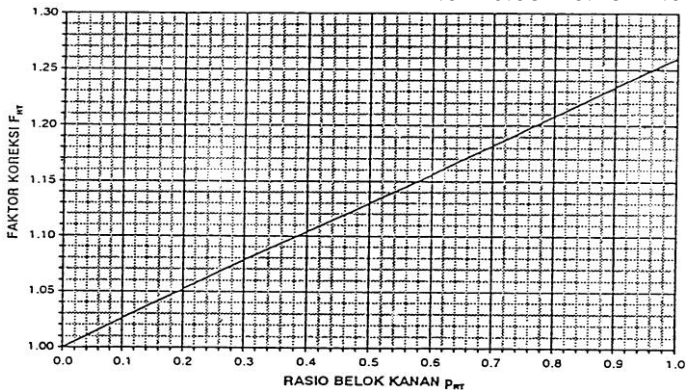
Gambar 5.6 Grafik faktor penyesuaian parkir

Sumber MKJI 1997

E. Faktor Penyesuaian Belok Kanan (FRT)

Faktor penyesuaian belok kanan dapat dilihat pada grafik 5.2 dibawah ini, dan perhitungannya menggunakan rumus. Pada persimpangan Jl.Semolowaru Utara – Jl.Suko Semolo – Jl.Semolowaru Tengah – Jl Semolowaru mempunyai faktor penyesuaian belok kanan FRT hanya tipe P (Terlindung) :

- a) Pendekat Utara (FRT)= $1.0 + \text{PRT} \times 0.26$
 $= 1.0 + 0.57 \times 0.26 = 1.15$
- b) Pendekat Utara-lt (FRT)= $1.0 + \text{PRT} \times 0.26$
 $= 1.0 + 0.00 \times 0.26 = 1.0$
- c) Pendekat Selatan (FRT)= $1.0 + \text{PRT} \times 0.26$
 $= 1.0 + 0.16 \times 0.26 = 1.04$
- d) Pendekat Timur (FRT)= $1.0 + \text{PRT} \times 0.26$
 $= 1.0 + 0.32 \times 0.26 = 1.08$
- e) Pendekat Barat (FRT) = $1.0 + \text{PRT} \times 0.26$
 $= 1.0 + 0.08 \times 0.26 = 1.02$



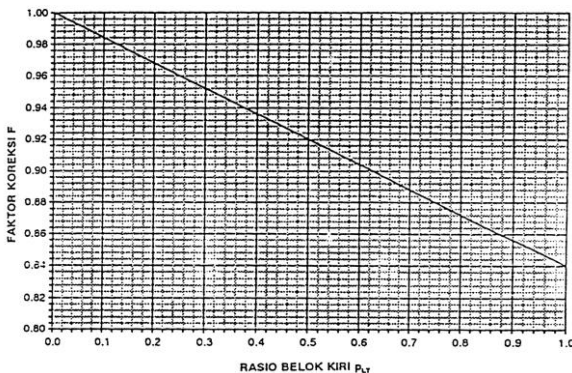
Gambar 5.7 Faktor penyesuaian untuk belok kanan (F_{RT})

Sumber : MKJI 1997

F. Faktor Penyesuaian Belok Kiri (FLT)

Faktor penyesuaian belok kiri dapat dilihat pada grafik 5.5 di bawah ini, dan perhitungannya menggunakan rumus 2.13. Pada persimpangan Jl.Semolowaru Utara – Jl.Suko Semolo – Jl.Semolowaru Tengah – Jl Semolowaru mempunyai nilai faktor penyesuaian belok kanan FRT hanya tipe P (terlindung).

- a) Pendekat Utara (FLT) = $1.0 - P_{LT} \times 0.16$
 $= 1.0 - 0.29 \times 0.16 = 0.95$
- b) Pendekat Utara-lt (FLT) = $1.0 - P_{LT} \times 0.16$
 $= 1.0 - 1.00 \times 0.16 = 0.84$
- c) Pendekat Selatan (FLT) = $1.0 - P_{LT} \times 0.16$
 $= 1.0 - 0.29 \times 0.16 = 0.95$
- d) Pendekat Timur (FLT) = $1.0 - P_{LT} \times 0.16$
 $= 1.0 - 0.06 \times 0.16 = 0.99$
- e) Pendekat Barat (FLT) = $1.0 - P_{LT} \times 0.16$
 $= 1.0 - 0.21 \times 0.16 = 0.97$



Gambar 5.8 Faktor penyesuaian untuk pengaruh belok kiri (F_{LT})

Sumber : MKJI 1997

1. Perhitungan Arus Jenuh sebelum di sesuaikan perhitungannya menggunakan rumus :

$$S_o = 600 \times W_E$$

Dimana :

S_o = Arus jenuh dasar (smp/jam hijau)

W_E = Lebar pendekat efektif (smp/jam hijau)

$$\begin{aligned} \text{Pendekat Utara } (S_o) &= 600 \times W_E \\ &= 600 \times 2.7 \text{ m} = 1620 \text{ (smp/jam hijau)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pendekat Utara-It } (S_o) &= 600 \times W_E \\ &= 600 \times 2.7 \text{ m} = 1620 \text{ (smp/jam hijau)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pendekat Selatan } (S_o) &= 600 \times W_E \\ &= 600 \times 2.4 \text{ m} = 1440 \text{ (smp/jam hijau)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pendekat Timur } (S_o) &= 600 \times W_E \\ &= 600 \times 2.9 \text{ m} = 1740 \text{ (smp/jam hijau)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pendekat Barat } (S_o) &= 600 \times W_E \\ &= 600 \times 2.7 \text{ m} = 1620 \text{ (smp/jam hijau)} \end{aligned}$$

2. Perhitungan Arus Jenuh setelah di sesuaikan (S)

$$S = S_o \times F_{cs} \times F_{sf} \times F_o \times F_p \times F_{RT} \times F_{LT}$$

$$\begin{aligned} \text{Pendekat Utara } (S) &= S_o \times F_{cs} \times F_{sf} \times F_o \times F_p \times F_{RT} \times F_{LT} \\ &= 1620 \times 1,05 \times 0,92 \times 1 \times 1 \times 1,15 \times 0,95 \\ &= 1709,67 \text{ smp/jam hijau} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pendekat Utara-It } (S) &= S_o \times F_{cs} \times F_{sf} \times F_o \times F_p \times F_{RT} \times F_{LT} \\ &= 1620 \times 1,05 \times 0,90 \times 1 \times 1 \times 1 \times 0,84 \\ &= 1285,96 \text{ smp/jam hijau} \end{aligned}$$

$$\text{Pendekat Selatan } (S) = S_o \times F_{cs} \times F_{sf} \times F_o \times F_p \times F_{RT} \times F_{LT}$$

$$= 1440 \times 1,05 \times 0,92 \times 1 \times 1 \times 1,04 \times 0,95$$

$$= 1374.34 \text{ smp/jam hijau}$$

$$\text{Pendekat Timur (S)} = S_o \times F_{cs} \times F_{sf} \times F_o \times F_p \times F_{RT} \times F_{LT}$$

$$= 1740 \times 1,5 \times 0,93 \times 1 \times 1 \times 1,08 \times 0,99$$

$$= 2595.27 \text{ smp/jam hijau}$$

$$\text{Pendekat Barat (S)} = S_o \times F_{cs} \times F_{sf} \times F_o \times F_p \times F_{RT} \times F_{LT}$$

$$= 1620 \times 1,5 \times 0,92 \times 1 \times 1 \times 1,02 \times 0,97$$

$$= 1720.36 \text{ smp/jam hijau}$$

3. Penentuan Arus Lalu Lintas (Q)

Penentuan menggunakan prosedur pendekat tanpa LTOR, dari hasil perhitungan KAJI (SIG-IV kolom 18 didapat)

$$\text{Pendekat Utara} = 803 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Pendekat Utara-lt} = 225 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Pendekat Selatan} = 216 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Pendekat Timur} = 540 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Pendekat Barat} = 782 \text{ smp/jam}$$

4. Perhitungan Rasio Arus (FR)

$$FR = Q/S$$

$$\text{Pendekat Utara} = 803/1709.67 = 0.47$$

$$\text{Pendekat Utara-lt} = 225/1285.96 = 0.17$$

$$\text{Pendekat Selatan} = 216/1374.34 = 0.16$$

$$\text{Pendekat Timur} = 540/5190.53 = 0.10$$

$$\text{Pendekat Barat} = 782/1720.36 = 0.45$$

5. Dari Arus yang di dapat, dipilih yang mempunyai nilai tertinggi dan rasio arus tertinggi adalah jumlah rasio arus jenuh

$$(FR_{crit}), IFR = \sum FR_{crit}$$

$$\text{Fase 1 Utara} = 0.47 \dots FR_{crit}$$

$$\text{Fase 1 Utara-lt} = 0.17 \dots FR_{crit}$$

$$\text{Fase 2 Selatan} = 0.16 \dots FR_{crit}$$

$$\text{Fase 3 Timur} = 0.10 \dots FR_{crit}$$

$$\text{Fase 4 Barat} = 0.45 \dots FR_{crit}$$

$$IFR = \sum FR_{crit} = 0.47 + 0.17 + 0.16 + 0.10 + 0.45 = 1.35$$

6. Perhitungan Easio Fase (PR)

$$PR = FR_{crit} / IFR$$

$$\text{Fase 1 Utara} = 0.47 / 1.35 = 0.35$$

$$\text{Fase 1 Utara-lt} = 0.17 / 1.35 = 0.13$$

$$\text{Fase 2 Selatan} = 0.16 / 1.35 = 0.12$$

$$\text{Fase 3 Timur} = 0.10 / 1.35 = 0.07$$

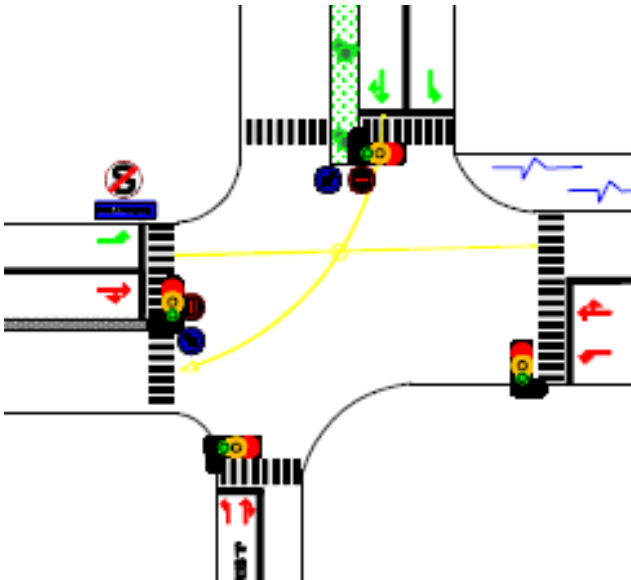
$$\text{Fase 4 Barat} = 0.45 / 1.35 = 0.33$$

7. Perhitungan waktu merah semua dan waktu hilang

$$\text{Merah semua} = (L_{av} + L_{ev}) / V_{ev} - L_{av} / V_{av}$$

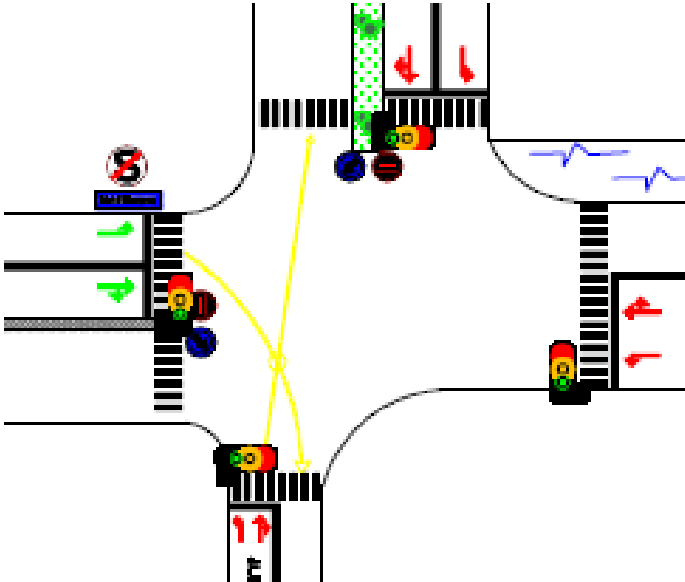
- Antara Fase 1 dan Fase 2

$$\begin{aligned} \text{Merah semua} &= ((11.2 + 2.77 + 1.39) + 5) / 10 - 5.16 / 10 \\ &= 20.36 / 10 - 5.16 / 10 = 1.52 = 2 \text{ dtk} \end{aligned}$$



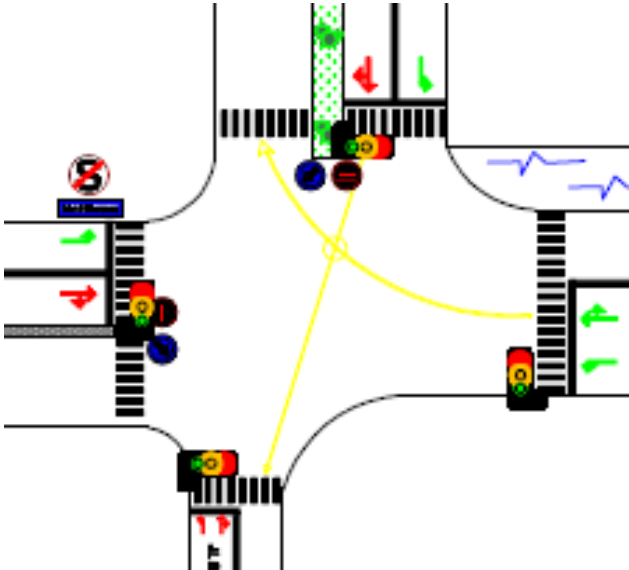
Gambar 5.9 Antara Fase 1 dan Fase 2

- Antara Fase 2 dan Fase 3
 Merah semua = $((5.16+1.2)+5)/10-6.5/10$
 $= 11.36/10-6.5/10=0.48=1\text{dtk}$



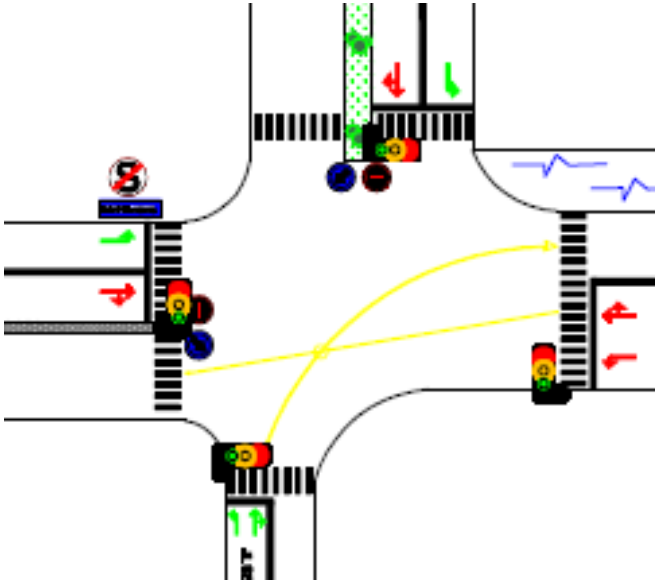
Gambar 5.10 Antara Fase 2 dan Fase 3

- Antara Fase 4 dan Fase 1
 Merah semua = $((9.64+2.7+1.4)+5)/10-11.2/10$
 $= 14.64/10-11.2/10=0.34=1\text{dtk}$



Gambar 5.11 Antara Fase 4 dan Fase 1

- Antara Fase 3 dan Fase 4
 Merah semua = $((8.10+2.9+1.45)+5)/7.44-11.2/10$
 $= 17.45/10-7.44/10=1.01=1\text{dtk}$



Gambar 5.12 Antara Fase 3 dan Fase 4

8. Perhitungan Waktu Hilang (LTI)

$$\begin{aligned} LTI &= \sum(\text{merah semua} + \text{kuning}) \\ &= (2+1+1+1) + (3+3+3+3) \\ &= 17 \text{ detik} \end{aligned}$$

9. Perhitungan Waktu Siklus dan Waktu Hijau

Perhitungan waktu siklus sebelum penyesuaian

$$\begin{aligned} Cua &= (1.5 \times LTI + 5)/(1-IFR) \\ &= (1.5 \times 17+5)/(1-0.71) = 105 \text{ detik} \end{aligned}$$

Dimana :

Cua = Waktu siklus sebelum penyesuaian (detik)

LTI = Waktu hilang per siklus (detik)

IFR = Rasio Arus Simpang (FRcrit)

Berikut merupakan sinyal hijau yang didapat di lapangan

$$\text{Utara} = 56 \text{ detik}$$

$$\text{Utara-lt} = 35+55 = 90 \text{ detik}$$

$$\text{Selatan} = 35 \text{ detik}$$

$$\text{Timur} = 55 \text{ detik}$$

$$\text{Barat} = 67 \text{ detik}$$

Perhitungan waktu siklus yang disesuaikan

$$\begin{aligned} c &= \sum g + LTI \\ &= (56+35+55+67)+17=230 \end{aligned}$$

10. Kapasitas (C)

$$C = S \times g/c$$

$$\text{Pendekat Utara} = 1709,67 \times 56/230 = 416 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Pendekat Utara-lt} = 1285,96 \times 90/230 = 503 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Pendekat Selatan} = 1374,34 \times 35/230 = 209 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Pendekat Timur} = 2595,27 \times 55/230 = 621 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Pendekat Barat} = 1720,36 \times 67/230 = 501 \text{ smp/jam}$$

Dimana :

S = Perhitungan arus jenuh setelah disesuaikan

g = waktu hijau (detik)

c = waktu siklus yang telah disesuaikan (detik)

11. Perhitungan Derajat Kejenuhan (DS)

$$DS = Q/C$$

$$\text{Pendekat Utara} = 803/416 = 1.93$$

$$\text{Pendekat Utara-It} = 225/503 = 0.45$$

$$\text{Pendekat Selatan} = 216/209 = 1.03$$

$$\text{Pendekat Timur} = 540/621 = 0.87$$

$$\text{Pendekat Barat} = 782/501 = 1.56$$

Dimana :

Q = penentuan arus pada fase (smp/jam)

C = kapasitas arus pendekat (smp/jam)

12. Rasio Hijau (GR)

$$GR = g/c$$

$$\text{Pendekat Utara} = 56/230 = 0.24$$

$$\text{Pendekat Utara-It} = 90/230 = 0.39$$

$$\text{Pendekat Selatan} = 35/230 = 0.15$$

$$\text{Pendekat Timur} = 55/230 = 0.23$$

$$\text{Pendekat Barat} = 67/230 = 0.29$$

Dimana :

g = waktu hijau (detik)

c = waktu siklus yang telah disesuaikan (detik)

13 Jumlah Kendaraan Antri (NQ)

Perhitungan jumlah kendaraan antri dihitung dengan menggunakan rumus:

$$NQ = NQ_1 + NQ_2$$

NQ_1 untuk $DS > 0,5$

$$NQ_1 = 0,25 \times C \times \left[(DS-1) + \sqrt{(DS-1)^2 + \frac{8x(DS-0,5)}{C}} \right]$$

NQ_1 untuk $DS < 0,5$

$$NQ_1 = 0$$

$$NQ_2 = c \times \frac{1-GR}{1-GR \times DS} \times \frac{Q}{3600}$$

Jumlah kendaraan antri (NQ) suatu simpang pada setiap pendekat. Salah satunya pada puncak sore di setiap pendekat.

Pendekat Utara

$$DS = 1.93 > 0,5$$

$$NQ_1 = 0,25 \times 416 \times [(1.93-1) +$$

$$\sqrt{(1.93 - 1)^2 + \frac{8 \times (1.93-0,5)}{416}}]$$

$$= 194.96$$

$$NQ_2 = 230 \times \frac{1-0,24}{1-0,24 \times 1.39} \times \frac{803}{3600} = 21,87$$

$$NQ = NQ_1 + NQ_2$$

$$= 194.96 + 21.87$$

$$= 216.83$$

Mencari Nqmax dapat dilihat pada grafik 5.1

Dengan nilai Pol = 10%

$$NQ = 216.83$$

$$\text{Maka } NQ_{\max} = 260.196$$

Pendekat utara-lt)

$$DS = 0,45 < 0,5$$

$$NQ_1 = 0$$

$$NQ_2 = 230 \times \frac{1-0,39}{1-0,39 \times 0,45} \times \frac{225}{3600} = 6.25$$

$$NQ = NQ_1 + NQ_2$$

$$= 0 + 6.25$$

$$= 6.25$$

Mencari Nqmax dapat dilihat pada grafik 5.1

Dengan nilai Pol = 10%

$$NQ = 6.25$$

$$\text{Maka } NQ_{\max} = 7.5$$

Pendekat Selatan

$$DS = 1.03 > 0,5$$

$$NQ_1 = 0,25 \times 209 \times [(1.03-1) +$$

$$\sqrt{(1.03 - 1)^2 + \frac{8 \times (1.03-0,5)}{209}}]$$
$$= 9.17$$

$$NQ_2 = 230 \times \frac{1-0,15}{1-0,15 \times 1.03} \times \frac{216}{3600} = 9.6$$

$$NQ = NQ_1 + NQ_2$$
$$= 9.17 + 9.6$$
$$= 18.77$$

Mencari Nqmax dapat dilihat pada grafik 5.1

Dengan nilai Pol = 10%

$$NQ = 18.77$$

$$\text{Maka } NQ_{\max} = 22.52$$

Pendekat Timur

$$DS = 0,87 > 0,5$$

$$NQ_1 = 0,25 \times 621 \times [(0,87-1) +$$

$$\sqrt{(0,87 - 1)^2 + \frac{8 \times (0,87-0,5)}{621}}]$$
$$= 2.67$$

$$NQ_2 = 230 \times \frac{1-0,23}{1-0,23 \times 0,87} \times \frac{540}{3600} = 19.66$$

$$NQ = NQ_1 + NQ_2$$
$$= 2.67 + 19.66$$
$$= 22.33$$

Mencari Nqmax dapat dilihat pada grafik 5.1

Dengan nilai Pol = 10%

$$NQ = 22.33$$

$$\text{Maka } NQ_{\max} = 26.79$$

Pendekat Barat

$$DS = 1.56 > 0,5$$

$$NQ_1 = 0,25 \times 782 \times [(0,98-1) +$$

$$\sqrt{(0,98 - 1)^2 + \frac{8 \times (1.56 - 0,5)}{782}}]$$

$$= 16,82$$

$$NQ_2 = 230 \times \frac{1-0,29}{1-0,29 \times 1.56} \times \frac{782}{3600} = 12.87$$

$$NQ = NQ_1 + NQ_2$$

$$= 16,82 + 12.87$$

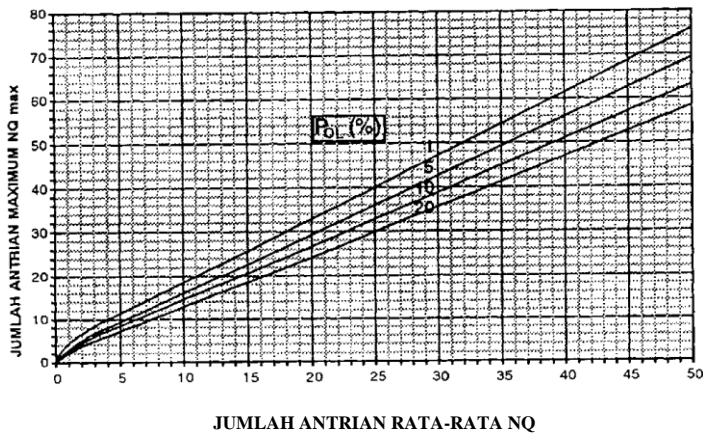
$$= 29.69$$

Mencari Nqmax dapat dilihat pada grafik 5.1

Dengan nilai Pol = 10%

$$NQ = 29.69$$

$$\text{Maka } NQ_{\text{max}} = 35.63$$



Gambar 5.13 Grafik Jumlah Antrian Maksimum

14. Panjang Antrian (QL)

$$QL = NQ_{MAX} \times 20 / W_{MASUK} \text{ (m)}$$

- Pendekat Utara = 966.5m
- Pendekat Utara-It = 27.78m
- Pendekat Selatan = 187.67m
- Pendekat Timur = 92.38 m
- Pendekat Barat = 131.96

15. Perhitungan Angka Henti (NS)

$$NS = 0.9 \times NQ / (Q \times c) \times 3600$$

- Pendekat Utara = 3.8
- Pendekat Utara-It = 0.39
- Pendekat Selatan = 1.22
- Pendekat Timur = 0.58
- Pendekat Barat = 0.53

Dimana :

NQ = jumlah kendaraan antri (smp)

Q = penentuan arus pada fase (smp/jam)

c = waktu siklus yang telah disesuaikan (smp/jam)

16. Perhitungan Jumlah Kendaraan Terhenti (Nsv)

$$Nsv = Q \times NS$$

- Pendekat Utara = $803 \times 3.8 = 3051.4$
- Pendekat Utara-It = $225 \times 0.39 = 87.75$
- Pendekat Selatan = $216 \times 1.22 = 263.52$
- Pendekat Timur = $540 \times 0.58 = 313.2$
- Pendekat Barat = $782 \times 0.53 = 414.46$

Dimana :

NS = Perhitungan Angka Henti (stop/smp)

Q = Penentuan arus pada fase (smp/jam)

17. Perhitungan kendaraan Terhenti rata-rata (NStot)

$$\begin{aligned} NStot &= \sum Nsv / Qtot \\ &= 4130.33 / 2566 = 1.6 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Dimana :

Nsv = Perhitungan jumlah kendaraan terhenti (stop/smp)

Qtot = Jumlah total arus (smp/jam)

18. Perhitungan Tundaan Lalu Lintas Rata – Rata (DT)

$$DT = c \times A + (NQ1 \times 3600/C)$$

$$A = \frac{0.5 \times (1-GR)^2}{(1 - GR \times DS)}$$

Dari rumus diatas maka didapat hasil sebagai berikut :

- Pendekat Utara

$$A = \frac{0.5 \times (1-0.24)^2}{(1-0.24 \times 1.93)} = 0.43$$

$$DT = 230 \times 0.43 + \frac{194.96 \times 3600}{416} = 1786.05 \text{ det/smp}$$

- Pendekat Utara-lt

$$A = \frac{0.5 \times (1-0.39)^2}{(1-0.39 \times 0.45)} = 0.22$$

$$DT = 230 \times 0.22 + \frac{0 \times 3600}{503} = 50.6 \text{ det/smp}$$

- Pendekat Selatan

$$A = \frac{0.5 \times (1-0.15)^2}{(1-0.15 \times 1.03)} = 0.43$$

$$DT = 230 \times 0.43 + \frac{9.17 \times 3600}{209} = 256.85 \text{ det/smp}$$

- Pendekat Timur

$$A = \frac{0,5 \times (1-0,23)^2}{(1-0,23 \times 0,87)} = 0,37$$

$$DT = 230 \times 0,37 + \frac{2.67 \times 3600}{261} = 129.6 \text{ det/smp}$$

- Pendekat Barat

$$A = \frac{0,5 \times (1-0,29)^2}{(1-0,29 \times 1,56)} = 0,46$$

$$DT = 230 \times 0,46 + \frac{16.82 \times 3600}{501} = 226.66 \text{ det/smp}$$

Dimana :

c = waktu siklus yang telah disesuaikan (detik)

NQ1 = jumlah kendaraan antri

C = kapasitas arus pendekat (smp/jam)

GR = rasio hijau

DS = derajat kejenuhan

19. Perhitungan Tundaan Geometrik Rata – Rata (DG)

$$DG = (1-P_{sv}) \times P_T \times x \times 6 + (P_{sv} \times 4)$$

$$P_{sv} = 1 + (NQ-g)/c$$

Dari rumus diatas maka didapat hasil sebagai berikut :

- Pendekat Utara

$$P_{sv} = 1 + (216.83 - 56) / 230 = 0,703$$

$$DG_j = (1-0,703) \times 0 \times 6 + (0,703 \times 4)$$

$$= 2,812 \text{ det/smp}$$

- Pendekat Utara-It

$$P_{sv} = 1 + (6.25 - 90) / 230 = 0,635$$

$$DG_j = (1-0,635) \times 0 \times 6 + (0,635 \times 4)$$

$$= 2,543 \text{ det/smp}$$

- Pendekat Selatan

$$P_{sv} = 1 + (18.77 - 35) / 230 = 0,929$$

$$DG_j = (1-0,929) \times 0 \times 6 + (0,929 \times 4)$$

$$= 3.717 \text{ det/smp}$$

- Pendekat Timur

$$P_{sv} = 1 + (22.33 - 55) / 230 = 0,837$$

$$DG_j = (1-0,837) \times 0 \times 6 + (0,837 \times 4)$$

$$= 3.431 \text{ det/smp}$$

- Pendekat Barat

$$P_{sv} = 1 + (29.69 - 67) / 230 = 0,837$$

$$DG_j = (1-0,837) \times 0 \times 6 + (0,837 \times 4)$$

$$= 3.351 \text{ det/smp}$$

Dimana :

c = waktu siklus yang telah disesuaikan (detik)

NQ = jumlah kendaraan antri

g = waktu hijau (detik)

20. Perhitungan Tundaan Rata – Rata

$$D = DT + DG$$

- Pendekat Utara = 1788.86
- Pendekat Utara-lt = 53.143
- Pendekat Selatan = 260.56
- Pendekat Timur = 133.031
- Pendekat Barat = 270.011

Dimana :

DT = Perhitungan Tundaan Lalu Lintas Rata – Rata
(det/smp)

DG = Perhitungan Tundaan Geometrik Rata – Rata (det/smp)

21. Perhitungan Tundaan Total

$$\text{Tundaan Total} = D \times Q$$

- Pendekat Utara = 1788.86 x 803
= 1436454.58
- Pendekat Utara-lt = 53.143 x 225
= 11957.175

- Pendekat Selatan $= 260.56 \times 216$
 $= 56280.96$
- Pendekat Timur $= 133.031 \times 540$
 $= 71836.74$
- Pendekat Barat $= 270.011 \times 782$
 $= 211148.602$

Dimana :

D = Perhitungan Tundaan Rata – Rata (det/smp)

Q = Penentuan arus pada fase (smp/jam)

22. Perhitungan Tundaan Simpang Rata – Rata (DI)

$$\begin{aligned} DI &= \sum \text{Tundaan Total} / Q_{\text{TOT}} \\ &= 1787678.057 / 2566 \\ &= 696.67 \text{ det/smp} \end{aligned}$$

5.5 Perhitungan Segmen Jalan

5.5.1 Umum

Segmen jalan merupakan panjang jalan yang mempunyai karakteristik yang sama. Titik dimana karakteristik jalan berubah secara berarti menjadi batas segmen. Setiap segmen dianalisa secara terpisah. Segmen jalan yang diamati sebaiknya tidak dipengaruhi oleh simpang utama atau simpang susun yang mungkin mempengaruhi kapasitas dan perilaku lalu lintasnya.

5.5.2 Kondisi Lalu Lintas

- ✓ Segmen Jalan Semolowaru (Barat)
Lebar Jalur Lalu Lintas = 5.4 m
Lebar Trotoar = 2 m
Ukuran Kota = 3,2 juta penduduk
- ✓ Segmen Jalan Suko Semolo(Timur)
Lebar Jalur Lalu Lintas = 5.8 m
Lebar Trotoar = 2 m
Ukuran Kota = 3,2 juta penduduk
- ✓ Segmen Jalan Semolowaru Tengah (Selatan)
Lebar Jalur Lalu Lintas = 2.4 m
Lebar Trotoar = 2 m
Ukuran Kota = 3,2 juta penduduk

- ✓ Segmen Jalan Semolowaru utara (Utara)
 - Lebar Jalur Lalu Lintas = 5.4 m
 - Lebar Trotoar = 2 m
 - Ukuran Kota = 3,2 juta penduduk

5.5.3 Hambatan Samping

Hambatan samping rendah karena sudah adanya rambu-rambu dilarang parkir di trotoar.

Arus Jam Puncak

- Segmen Jalan Semolowaru pada Puncak Sore
 - $Q_{LV} = 417 \text{ kend/jam} \times 1,00$
 $= 417 \text{ smp/jam}$
 - $Q_{HV} = 3 \text{ kend/jam} \times 1,2$
 $= 3.6 \text{ smp/jam}$
 - $Q_{MC} = 1807 \text{ kend/jam} \times 0,25$
 $= 451.75 \text{ smp/jam}$
 - Prosentase untuk segmen Jalan Semolowaru = 100% (searah)
 - $Q_{LV} = Q_{LV} \times 100\%$
 $= 417 \text{ smp/jam}$
 - $Q_{HV} = Q_{HV} \times 100\%$
 $= 3.6 \text{ smp/jam}$
 - $Q_{MC} = Q_{MC} \times 100\%$
 $= 451.75 \text{ smp/jam}$
 - $Q_{TOT} = Q_{LV} + Q_{HV} + Q_{MC}$
 $= (417 + 3.6 + 451.75) \text{ smp/jam}$
 $= 872.35 \text{ smp/jam}$
- Segmen Jalan Suko Semolo pada Puncak Sore
 - $Q_{LV} = 320 \text{ kend/jam} \times 1,00$
 $= 320 \text{ smp/jam}$
 - $Q_{HV} = 3 \text{ kend/jam} \times 1,2$
 $= 3,6 \text{ smp/jam}$
 - $Q_{MC} = 1068 \text{ kend/jam} \times 0,25$
 $= 267 \text{ smp/jam}$

Prosentase untuk segmen Jalan Suko Semolo = 100% (searah)

$$\begin{aligned}Q_{LV} &= Q_{LV} \times 100\% \\&= 320 \text{ smp/jam} \\Q_{HV} &= Q_{HV} \times 100\% \\&= 3,6 \text{ smp/jam} \\Q_{MC} &= Q_{MC} \times 100\% \\&= 267 \text{ smp/jam} \\Q_{TOT} &= Q_{LV} + Q_{HV} + Q_{MC} \\&= (320+3.6+267) \text{ smp/jam} \\&= 590.6 \text{ smp/jam}\end{aligned}$$

➤ Segmen Jalan Semolowaru Tengah pada Puncak Sore

$$\begin{aligned}Q_{LV} &= 118 \text{ kend/jam} \times 1,00 \\&= 118 \text{ smp/jam} \\Q_{HV} &= 0 \text{ kend/jam} \times 1,2 \\&= 0 \text{ smp/jam} \\Q_{MC} &= 598 \text{ kend/jam} \times 0,25 \\&= 149.5 \text{ smp/jam}\end{aligned}$$

Prosentase untuk segmen Jalan Semolowaru Tengah = 100% (searah)

$$\begin{aligned}Q_{LV} &= Q_{LV} \times 100\% \\&= 118 \text{ smp/jam} \\Q_{HV} &= Q_{HV} \times 100\% \\&= 0 \text{ smp/jam} \\Q_{MC} &= Q_{MC} \times 100\% \\&= 149.5 \text{ smp/jam} \\Q_{TOT} &= Q_{LV} + Q_{HV} + Q_{MC} \\&= (118+0+149.5) \text{ smp/jam} \\&= 267.5 \text{ smp/jam}\end{aligned}$$

➤ Segmen Jalan Semolowaru Utara pada Puncak Sore

$$\begin{aligned}Q_{LV} &= 546 \text{ kend/jam} \times 1,00 \\&= 546 \text{ smp/jam} \\Q_{HV} &= 3 \text{ kend/jam} \times 1,2 \\&= 3.6 \text{ smp/jam} \\Q_{MC} &= 1263 \text{ kend/jam} \times 0,25 \\&= 315.75 \text{ smp/jam}\end{aligned}$$

Prosentase untuk segmen Jalan Semolowaru Utara = 100%
(searah)

$$Q_{LV} = Q_{LV} \times 100\% \\ = 546 \text{ smp/jam}$$

$$Q_{HV} = Q_{HV} \times 100\% \\ = 3.6 \text{ smp/jam}$$

$$Q_{MC} = Q_{MC} \times 100\% \\ = 315.75 \text{ smp/jam}$$

$$Q_{TOT} = Q_{LV} + Q_{HV} + Q_{MC} \\ = (546 + 3.6 + 315.75) \text{ smp/jam} \\ = 865.35 \text{ smp/jam}$$

5.5.4 Perhitungan Segmen eksisting tahun 2017

Diketahui : Lebar Jalur Lalu Lintas = 9.6 m
 Lebar bahu efektif = 0.5 m (Kereb Tanpa Bahu)
 Pemisah arah = ada
 Ukuran Kota = 3.200.000 penduduk
 Banyak angkutan kota dan banyak pejalan kaki
 Banyaknya Kendaraan antar Jemput sekolah
 Beberapa kendaraan menggunakan akses sisi jalan
 Arus Jam Puncak diperkirakan

Tabel 5.3 Emp untuk jalan perkotaan terbagi dan satu arah

Tipe jalan: Jalan satu arah dan jalan terbagi	Arus lalu-lintas per lajur (kend/jam)	emp	
		HV	MC
Dua-lajur satu arah (2/1) dan Empat-lajur terbagi (4/2D)	0 ≥ 1050	1,3 1,2	0,40 0,25
Tiga-lajur satu-arah (3/1) dan Enam-lajur terbagi (6/2D)	0 ≥ 1100	1,3 1,2	0,40 0,25

$$\begin{aligned}
Q_{LV} &: (70+166+86)\text{kend/jam} \times 1 &= 322\text{smp/jam} \\
Q_{HV} &: (0+3+0)\text{kend/jam} \times 1,3 &= 3.9\text{smp/jam} \\
Q_{MC} &: (94+818+156) \text{ kend/jam} \times 0,25 &= 267\text{smp/jam} \\
&+ \\
&\Sigma Q \text{ Segmen 1} &= 592.9\text{smp/jam}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Q_{LV} &: (188+240+4)\text{kend/jam} \times 1 &= 432\text{smp/jam} \\
Q_{HV} &: (0+3+0)\text{kend/jam} \times 1,2 &= 3.6\text{smp/jam} \\
Q_{MC} &: (185+974+54) \text{ kend/jam} \times 0,25 &= 303\text{smp/jam} \\
&+ \\
&\Sigma Q \text{ Segmen 2} &= 738.9\text{smp/jam}
\end{aligned}$$

Perbandingan presentase arus.

$$\text{segmen 1} = \frac{592.9}{1331.8} \times 100\% = 45\%$$

$$\text{segmen 2} = \frac{738.9}{1331.8} \times 100\% = 55\%$$

5.5.5 Kapasitas (C)

$$C = C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS}$$

Dimana:

C : Kapasitas

C_0 : Kapasitas dasar (smp/jam)

FC_W : Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas

FC_{SP} : Faktor penyesuaian pemisah arah

FC_{SF} : Faktor penyesuaian hambatan samping

FC_{CS} : Faktor penyesuaian ukuran kota

5.5.6 Kapasitas Dasar (C_0)

Tabel 5.4 Kapasitas dasar jalan perkotaan

Tipe jalan	Kapasitas dasar (smp/jam)	Catatan
Empat-lajur terbagi atau Jalan satu-arah	1650	Per lajur
Empat-lajur tak-terbagi	1500	Per lajur
Dua-lajur tak-terbagi	2900	Total dua arah

5.5.7 Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas (FC_w)

Tabel 5.5 Penyesuaian kapasitas untuk pengaruh lebar jalur lalu-lintas untuk jalan perkotaan (FC_w)

Tipe jalan	Lebar jalur lalu-lintas efektif (W_e) (m)	FC_w
Empat-lajur terbagi atau Jalan satu-arah	Per lajur	
	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08
Empat-lajur tak-terbagi	Dua lajur	
	3,00	0,91
	3,25	0,95
	3,50	1,00
	3,75	1,05
	4,00	1,09
Dua-lajur tak-terbagi	Total dua arah	
	5	0,56
	6	0,87
	7	1,00
	8	1,14
	9	1,25
	10	1,29
	11	1,34

5.5.8 Faktor Penyesuaian Pemisah Arah (FC_{SP})

Untuk jalan terbagi dan jalan satu arah, faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah .

Tabel 5.6 Faktor Penyesuaian Pemisah Arah (FC_{SP})

Pemisahan arah SP %-%		50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FC_{SP}	Dua-lajur 2/2	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
	Empat-lajur 4/2	1,00	0,985	0,97	0,955	0,94

Tabel C-3:1 Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah (FC_{SP})

5.5.9 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (FC_{SF})

Tabel 5.7 Faktor penyesuaian kapasitas untuk pengaruh hambatan samping dan jarak kereb-penghalang (FC_{SF}) pada jalan perkotaan dengan kereb

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan jarak kereb-penghalang FC_{SF}			
		Jarak: kereb-penghalang W_K			
		< 0,5	1,0	1,5	> 2,0
4/2 D	VL	0,95	0,97	0,99	1,01
	L	0,94	0,96	0,98	1,00
	M	0,91	0,93	0,95	0,98
	H	0,86	0,89	0,92	0,95
	VH	0,81	0,85	0,88	0,92
4/2 UD	VL	0,95	0,97	0,99	1,01
	L	0,93	0,95	0,97	1,00
	M	0,90	0,92	0,95	0,97
	H	0,84	0,87	0,90	0,93
	VH	0,77	0,81	0,85	0,90
2/2 UD atau Jalan satu-arah	VL	0,93	0,95	0,97	0,99
	L	0,90	0,92	0,95	0,97
	M	0,86	0,88	0,91	0,94
	H	0,78	0,81	0,84	0,88
	VH	0,68	0,72	0,77	0,82

5.5.10 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FC_{CS})

Tabel 5.8 Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota (FC_{CS}) pada jalan

Ukuran kota (Juta penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota
< 0,1	0,86
0,1 -0,5	0,90
0,5-1,0	0,94
1,0-2,5	0,98
> 3,0	1,04

$$\begin{aligned}
 C &= C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \\
 &= (1500 \times (4)) \times 0,91 \times 0,985 \times 0,84 \times 1,04 \\
 &= 4698.3 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

5.5.11 Derajat Kejenuhan (DS)

$$\begin{aligned} DS &= Q / C \\ &= \frac{1331.8 \text{ smp} / \text{jam}}{4698.3 \text{ smp} / \text{jam}} \\ &= 0,28 \end{aligned}$$

5.5.12 Kecepatan (V)

$$FV = (FV_0 + FV_w) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS}$$

Dimana:

FV : Kecepatan arus bebas kendaraan ringan
(km/jam)

FV₀ : Kecepatan arus bebas dasar kendaraan
(km/jam)

FV_w : Penyesuaian, lebar jalur lalu lintas
efektif (km/jam)

FFV_{SF} : Faktor penyesuaian kondisi hambatan
samping

FFV_{CS} : Faktor penyesuaian ukuran kota

Tabel 5.9 Kecepatan arus bebas dasar (FV_0) untuk jalan perkotaan

Tipe jalan	Kecepatan arus			
	Kendaraan ringan LV	Kendaraan berat HV	Sepeda motor MC	Semua kendaraan (rata-rata)
Enam-lajur terbagi (6/2 D) atau Tiga-lajur satu-arrah (3/1)	61	52	48	57
Empat-lajur terbagi (4/2 D) atau Dua-lajur satu-arrah (2/1)	57	50	47	55
Empat-lejur tak-terbagi (4/2 UD)	53	46	43	51
Dua-lajur tak-terbagi (2/2 UD)	44	40	40	42

Tabel 5.10 Penyesuaian untuk pengaruh lebar jalur lalu-lintas (FV_w) pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan, jalan perkotaan

Tipe jalan	Lebar jalur lalu-lintas efektif (W_c) (m)	FV_w (km/jam)
Empat-lajur terbagi atau Jalan satu-arrah	Per lajur	
	3,00	-4
	3,50	0
	3,75	2
	4,00	4
Empat-lajur tak-terbagi	Per lajur	
	3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
	4,00	4
Dua-lajur tak-terbagi	Total	
	5	-9,5
	6	-3
	7	0
	8	3
	9	4
	10	6
	11	7

Tabel 5.11 Faktor penyesuaian untuk pengaruh hambatan samping dan jarak kereb penghalang (FFV_{SF}) pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan dengan kereb

Tipe jalan	Kelas hambatan samping (SFC)	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan Jarak kereb-penghalang Jarak: kereb - penghalang W_k (m)			
		$\leq 0,5$ m	1,0 m	1,5 m	≥ 2 m
Empat-lajur terbagi 4/2 D	Sangat rendah	1,00	1,01	1,01	1,02
	Rendah	0,97	0,98	0,99	1,00
	Sedang	0,93	0,95	0,97	0,99
	Tinggi	0,87	0,90	0,93	0,96
	Sangat tinggi	0,81	0,85	0,88	0,92
Empat-lajur tak-terbagi 4/2 UD	Sangat rendah	1,00	1,01	1,01	1,02
	Rendah	0,96	0,98	0,99	1,00
	Sedang	0,91	0,93	0,96	0,98
	Tinggi	0,84	0,87	0,90	0,94
	Sangat tinggi	0,77	0,81	0,85	0,90
Dua-lajur tak-terbagi 2/2 UD atau Jalan satu-arah	Sangat rendah	0,98	0,99	0,99	1,00
	Rendah	0,93	0,95	0,96	0,98
	Sedang	0,87	0,89	0,92	0,95
	Tinggi	0,78	0,81	0,84	0,88
	Sangat tinggi	0,68	0,72	0,77	0,82

Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Untuk Ukuran Kota (FFV_{CS})

Tabel 5.12 Faktor penyesuaian untuk pengaruh ukuran kota pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan (FFV_{CS}), jalan perkotaan

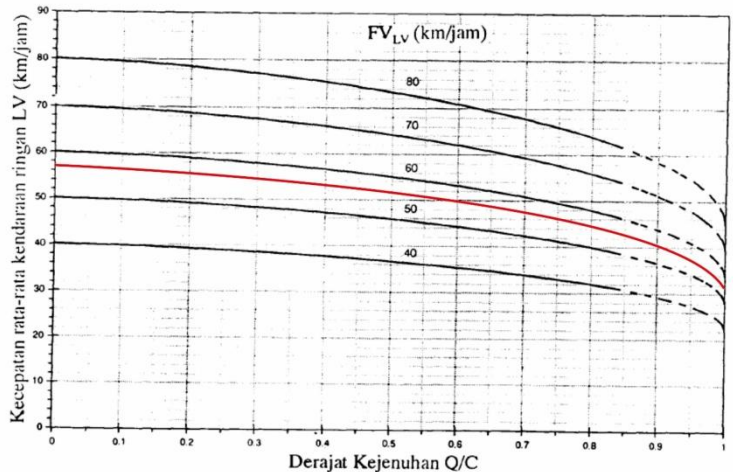
Ukuran kota (Juta penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota
< 0,1	0,90
0,1-0,5	0,93
0,5-1,0	0,95
1,0-2,0	1,00
> 3,0	1,03

$$\begin{aligned}
 FV &= (FV_0 + FV_W) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS} \\
 &= [51 + (-4)] \times 0,84 \times 1,03 \\
 &= [47] \times 0,84 \times 1,03
 \end{aligned}$$

$$= 40.6 \text{ km/jam}$$

5.5.13 Waktu Tempuh Rata-Rata (TT)

$$DS = 0,28 \quad FV = 41 \text{ km/jam}$$



Gambar D-2:2

Kecepatan sebagai fungsi dari DS untuk jalan banyak-lajur dan satu-arah

$$V = 39 \text{ km/jam}$$

$$L = 0,223 \text{ km}$$

$$TT = L/V$$

$$= \frac{0,223 \text{ Km}}{39 \text{ Km/jam}}$$

$$= 0,0057 \text{ jam} = 20.5 \text{ detik}$$

5.5.4 Perhitungan Segmen tahun 2017 setelah perbaikan

Diketahui : Lebar Jalur Lalu Lintas = 16 m
 Lebar bahu efektif = 0.5 m (Kereb Tanpa Bahu)
 Pemisah arah = ada
 Ukuran Kota = 3.200.000 penduduk
 Banyak angkutan kota dan banyak pejalan kaki
 Banyaknya Kendaraan antar Jemput sekolah
 Beberapa kendaraan menggunakan akses sisi jalan
 Arus Jam Puncak diperkirakan

Tabel 5.13 Emp untuk jalan perkotaan terbagi dan satu arah

Tipe jalan: Jalan satu arah dan jalan terbagi	Arus lalu-lintas per lajur (kend/jam)	emp	
		HV	MC
Dua-lajur satu-arah (2/1) dan	0	1,3	0,40
Empat-lajur terbagi (4/2D)	≥ 1050	1,2	0,25
Tiga-lajur satu-arah (3/1) dan	0	1,3	0,40
Enam-lajur terbagi (6/2D)	≥ 1100	1,2	0,25

$$\begin{aligned}
Q_{LV} &: (70+166+86)\text{kend/jam} \times 1 &= 322\text{smp/jam} \\
Q_{HV} &: (0+3+0)\text{kend/jam} \times 1,2 &= 3.6\text{smp/jam} \\
Q_{MC} &: (94+818+156) \text{ kend/jam} \times 0,25 &= 267\text{smp/jam} \\
&+ \\
&\quad \Sigma Q \text{ Segmen 1} &= 592.9\text{smp/jam}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Q_{LV} &: (188+240+4)\text{kend/jam} \times 1 &= 432\text{smp/jam} \\
Q_{HV} &: (0+3+0)\text{kend/jam} \times 1,3 &= 3.9\text{smp/jam} \\
Q_{MC} &: (185+974+54) \text{ kend/jam} \times 0,25 &= 303\text{smp/jam} \\
&+ \\
&\quad \Sigma Q \text{ Segmen 2} &= 738.9\text{smp/jam}
\end{aligned}$$

Perbandingan presentase arus.

$$\text{segmen 1} = \frac{592.9}{1331.8} \times 100\% = 45\%$$

$$\text{segmen 2} = \frac{738.9}{1331.8} \times 100\% = 55\%$$

5.5.5 Kapasitas (C)

$$C = C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS}$$

Dimana:

C : Kapasitas

C_0 : Kapasitas dasar (smp/jam)

FC_W : Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas

FC_{SP} : Faktor penyesuaian pemisah arah

FC_{SF} : Faktor penyesuaian hambatan sampling

FC_{CS} : Faktor penyesuaian ukuran kota

5.5.6 Kapasitas Dasar (C_0)

Tabel 5.14 Kapasitas dasar jalan perkotaan

Tipe jalan	Kapasitas dasar (smp/jam)	Catatan
Empat-lajur terbagi atau Jalan satu-arah	1650	Per lajur
Empat-lajur tak-terbagi	1500	Per lajur
Dua-lajur tak-terbagi	2900	Total dua arah

5.5.7 Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas (FC_W)

Tabel 5.15 Penyesuaian kapasitas untuk pengaruh lebar jalur lalu-lintas untuk jalan perkotaan (FC_W)

Tipe jalan	Lebar jalur lalu-lintas efektif (W_C) (m)	FC_w	
Empat-lajur terbagi atau Jalan satu-arah	Per lajur		
	3,00	0,92	
	3,25	0,96	
	3,50	1,00	
	3,75	1,04	
	4,00	1,08	
Empat-lajur tak-terbagi	3,00	0,91	
	3,50	1,00	
	3,75	1,05	
	4,00	1,09	
	Dua-lajur tak-terbagi	Total dua arah	
		5	0,56
6		0,87	
7		1,00	
8		1,14	
9		1,25	
10		1,29	
11		1,34	

5.5.8 Faktor Penyesuaian Pemisah Arah (FC_{SP})

Untuk jalan terbagi dan jalan satu arah, faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah .

Tabel 5.16 Faktor Penyesuaian Pemisah Arah (FC_{SP})

Pemisahan arah SP %-%		50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FC_{SP}	Dua-lajur 2/2	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
	Empat-lajur 4/2	1,00	0,985	0,97	0,955	0,94

Tabel C-3:1 Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah (FC_{SP})

5.5.9 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (FC_{SF})

Tabel 5.17 Faktor penyesuaian kapasitas untuk pengaruh hambatan samping dan jarak kereb-penghalang (FC_{SF}) pada jalan perkotaan dengan kereb

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan jarak kereb-penghalang FC_{SF}			
		Jarak: kereb-penghalang W_k			
		< 0,5	1,0	1,5	> 2,0
4/2 D	VL	0,95	0,97	0,99	1,01
	L	0,94	0,96	0,98	1,00
	M	0,91	0,93	0,95	0,98
	H	0,86	0,89	0,92	0,95
	VH	0,81	0,85	0,88	0,92
4/2 UD	VL	0,95	0,97	0,99	1,01
	L	0,93	0,95	0,97	1,00
	M	0,91	0,93	0,95	0,97
	H	0,84	0,87	0,90	0,93
	VH	0,77	0,81	0,85	0,90
2/2 UD atau Jalan satu- arah	VL	0,93	0,95	0,97	0,99
	L	0,90	0,92	0,95	0,97
	M	0,86	0,88	0,91	0,94
	H	0,78	0,81	0,84	0,88
	VH	0,68	0,72	0,77	0,82

5.5.10 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FC_{CS})

Tabel 5.18 Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota (FC_{CS}) pada jalan

Ukuran kota (Juta penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota
< 0,1	0,86
0,1 -0,5	0,90
0,5-1,0	0,94
1,0 -2,0	1,00
> 3,0	1,04

$$\begin{aligned}
 C &= C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \\
 &= (1500 \times (6)) \times 0,91 \times 0,985 \times 0,84 \times 1,04 \\
 &= 7047.5 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

5.5.11 Derajat Kejenuhan (DS)

$$\begin{aligned} DS &= Q / C \\ &= \frac{1331.8 \text{ smp} / \text{jam}}{7047.5 \text{ smp} / \text{jam}} \\ &= 0,19 \end{aligned}$$

5.5.12 Kecepatan (V)

$$FV = (FV_0 + FV_w) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS}$$

Dimana:

FV : Kecepatan arus bebas kendaraan ringan
(km/jam)

FV₀ : Kecepatan arus bebas dasar kendaraan
(km/jam)

FV_w : Penyesuaian, lebar jalur lalu lintas
efektif (km/jam)

FFV_{SF} : Faktor penyesuaian kondisi hambatan
samping

FFV_{CS} : Faktor penyesuaian ukuran kota

Tabel 5.19 Kecepatan arus bebas dasar (FV_0) untuk jalan perkotaan

Tipe jalan	Kecepatan arus			
	Kendaraan ringan LV	Kendaraan berat HV	Sepeda motor MC	Semua kendaraan (rata-rata)
Enam-lajur terbagi (6/2 D) atau Tiga-lajur satu-arah (3/1)	61	52	48	57
Empat-lajur terbagi (4/2 D) atau Dua-lajur satu-arah (2/1)	57	50	47	55
Empat-lejur tak-terbagi (4/2 UD)	53	46	43	51
Dua-lajur tak-terbagi (2/2 UD)	44	40	40	42

Tabel 5.20 Penyesuaian untuk pengaruh lebar jalur lalu-lintas (FV_w) pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan, jalan perkotaan

Tipe jalan	Lebar jalur lalu-lintas efektif (W_C) (m)	FV_w (km/jam)
Empat-lajur terbagi atau Jalan satu-arah	Per lajur	
	3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
	4,00	4
Empat-lajur tak-terbagi	Per lajur	
	3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
	4,00	4
Dua-lajur tak-terbagi	Total	
	5	-9,5
	6	-3
	7	0
	8	3
	9	4
	10	6
	11	7

Tabel 5.21 Faktor penyesuaian untuk pengaruh hambatan samping dan jarak kereb penghalang (FFV_{SF}) pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan dengan kereb

Tipe jalan	Kelas hambatan samping (SFC)	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan Jarak kereb-penghalang			
		Jarak: kereb - penghalang W_K (m)			
		$\leq 0,5$ m	1,0 m	1,5 m	≥ 2 m
Empat-lajur terbagi 4/2 D	Sangat rendah	1,00	1,01	1,01	1,02
	Rendah	0,97	0,98	0,99	1,00
	Sedang	0,93	0,95	0,97	0,99
	Tinggi	0,87	0,90	0,93	0,96
	Sangat tinggi	0,81	0,85	0,88	0,92
Empat-lajur tak-terbagi 4/2 UD	Sangat rendah	1,00	1,01	1,01	1,02
	Rendah	0,96	0,98	0,99	1,00
	Sedang	0,91	0,93	0,96	0,98
	Tinggi	0,84	0,87	0,90	0,94
	Sangat tinggi	0,77	0,81	0,85	0,90
Dua-lajur tak-terbagi 2/2 UD atau Jalan satu-arah	Sangat rendah	0,98	0,99	0,99	1,00
	Rendah	0,93	0,95	0,96	0,98
	Sedang	0,87	0,89	0,92	0,95
	Tinggi	0,78	0,81	0,84	0,88
	Sangat tinggi	0,68	0,72	0,77	0,82

Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Untuk Ukuran Kota (FFV_{CS})

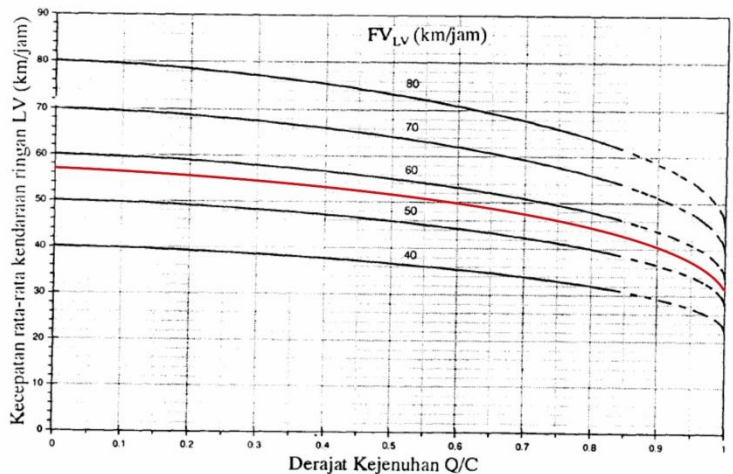
Tabel 5.22 Faktor penyesuaian untuk pengaruh ukuran kota pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan (FFV_{CS}), jalan perkotaan

Ukuran kota (Juta penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota
< 0,1	0,90
0,1-0,5	0,93
0,5-1,0	0,95
1,0-2,0	1,00
> 3,0	1,03

$$\begin{aligned}
 FV &= (FV_0 + FV_w) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS} \\
 &= [57 + (-4)] \times 0,84 \times 1,03 \\
 &= [53] \times 0,84 \times 1,03 \\
 &= 45.8 \text{ km/jam}
 \end{aligned}$$

5.5.13 Waktu Tempuh Rata-Rata (TT)

$$DS = 0,28 \quad FV = 46 \text{ km/jam}$$



Gambar D-2:2 Kecepatan sebagai fungsi dari DS untuk jalan banyak-lajur dan satu-arah

$$V = 44 \text{ km/jam}$$

$$L = 0,223 \text{ km}$$

$$TT = L/V$$

$$= \frac{0,223 \text{ Km}}{44 \text{ Km/jam}}$$

$$= 0,0052 \text{ jam} = 19 \text{ detik}$$

Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan

$$FV = (FV_0 + FV_W) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS}$$

Dimana:

FV : Kecepatan arus bebas kendaraan ringan (km/jam)

FV_0 : Kecepatan arus bebas dasar kendaraan (km/jam)

FV_W : Penyesuaian, lebar jalur lalu lintas efektif (km/jam)

FFV_{SF} : Faktor penyesuaian kondisi hambatan samping (km/jam)

FFV_{CS} : Faktor penyesuaian ukuran kota

Tabel 5.23 Kecepatan Arus Bebas dasar (FV_0) untuk jalan Perkotaan

Tipe jalan	Kecepatan arus			
	Kendaraan ringan LV	Kendaraan berat HV	Sepeda motor MC	Semua kendaraan (rata-rata)
Enam-lajur terbagi (6/2 D) atau Tiga-lajur satu-arah (3/1)	61	52	48	57
Empat-lajur terbagi (4/2 D) atau Dua-lajur satu-arah (2/1)	57	50	47	55
Empat-lejur tak-terbagi (4/2 UD)	53	46	43	51
Dua-lajur tak-terbagi (2/2 UD)	44	40	40	42

5.6 Alternatif Perbaikan Sim pang Bersinyal JL. Semolowaru Utara – JL. Suko Semolo – JL. Semolo Waru Tengah – JL. Semolowaru

Dari hasil perhitungan simpang tersebut, didapatkan kondisi eksisting simpang bersinyal JL. Semolowaru Utara – JL. Suko Semolo – JL. Semolo Waru Tengah – JL. Semolowaru. Maka didapatkan nilai derajat kejenuhan (DS), Panjang antrian, dan Tundaan Simpang Rata-rata telah dihitung pada perhitungan sebelumnya. Simpang bersinyal JL. Semolowaru Utara – JL. Suko Semolo – JL. Semolo Waru Tengah – JL. Semolowaru dengan tingkat pelayanan (LOS) adalah E untuk puncak pagi dan siang, bahkan pada puncak sore sudah mencapai LOS F.

Dengan mengacu pada kondisi eksisting tersebut, maka perlu diadakannya perbaikan kinerja simpang bersinyal JL. Semolowaru Utara – JL. Suko Semolo – JL. Semolo Waru Tengah – JL. Semolowaru dengan tujuan untuk mengoptimalkan kinerja simpang. Alternatif perbaikan yang dilakukan dengan mengubah waktu sinyal dan geometrik, serta Alternatif perbaikan dengan pembebasan lahan.

Untuk memudahkan proses perhitungan dan perbaikan simpang bersinyal penganalisaan dilakukan dengan menggunakan program KAJI dan secara manual berdasarkan panduan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997) dengan proses yang sama seperti perhitungan simpang bersinyal di bab sebelumnya.

5.6.1 Alternatif 1 (Waktu Sinyal dan Geometrik)

Pengaturan waktu sinyal pada setiap fase pergerakan pasti berpengaruh pada kinerja lalu lintas pada persimpangan tersebut, karena waktu ideal cycle time dengan jumlah fase pergerakan pada persimpangan ternyata berpengaruh pada hasil kinerja lalu lintas persimpangan.

Pada persimpangan ini dilakukan pengaturan ulang waktu sinyal pada tiap fase pergerakan untuk mengoptimalkan kinerja lalu lintas pada persimpangan.

Tabel 5.24 Waktu Siklus Eksisting dan Rencana Perbaikan

Eksisting					
Fase	1	2	3	4	Rata-rata
Pendekat	U	B	S	T	Cycle Tme
Puncak Sore (detik)					
Hijau	56	67	33	55	231
Kuning	3	3	3	3	
Allred	2	2	2	2	
Merah	170	159	193	171	
Cycle Time	231	231	231	231	

Rencana Perbaikan					
Fase	1	2	3	4	Rata-rata
Pendekat	U	B	S	T	Cycle Tme
Puncak Sore (detik)					
Hijau	32	27	20	40	139
Kuning	3	3	3	3	
Allred	2	2	2	2	
Merah	102	107	114	94	
Cycle Time	139	139	139	139	

Tabel 5.25 Derajat Kejenuhan dan LOS Eksisting dan Perbaikan

EKSISTING				
TAHUN	NAMA JALAN	ARAH	V/C Rasio	LOS
2017	PUNCAK SORE			LOS-F
	Jl. Semolowaru	B-LTOR		
		B-ST	0.687	
		B-RT	0.06	
	Jl.Semolowaru Tengah	S-LT	0.667	
		S-ST	0.422	
		S-RT	0.059	
	Jl.Sukosemolo	T-LT	0.265	
		T-ST	0.837	
		T-RT	0.234	
	Jl.Semolowaru Utara	U-LT	0.705	
		U-ST	0.438	
		U-RT	0.572	

Tabel 5.26 Derajat Kejenuhan dan LOS Eksisting dan Perbaikan

PERBAIKANAN				
TAHUN	NAMA JALAN	ARAH	V/C	LOS
			Rasio	
2017	PUNCAK SORE			LOS-E
	Jl. Semolowaru	B-LTOR		
		B-ST	0.722	
		B-RT	0.09	
	Jl.Semolowaru Tengah	S-LT	0.659	
		S-ST	0.42	
		S-RT	0.059	
	Jl.Sukosemolo	T-LT	0.219	
		T-ST	0.692	
		T-RT	0.193	
	Jl.Semolowaru Utara	U-LT	0.743	
		U-ST	0.461	
		U-RT	0.602	

Tabel 513 Derajat Kejenuhan dan LOS Eksisting dan Perbaikan

PERBAIKANAN				
TAHUN	NAMA JALAN	ARAH	V/C	LOS
			Rasio	
2022	PUNCAK SORE			LOS-F
	Jl. Semolowaru	B-LTOR		
		B-ST	0.878	
		B-RT	0.11	
	Jl.Semolowaru Tengah	S-LT	0.803	
		S-ST	0.512	
		S-RT	0.07	
	Jl.Sukosemolo	T-LT	0.265	
		T-ST	0.841	
		T-RT	0.234	
	Jl.Semolowaru Utara	U-LT	0.904	
		U-ST	0.559	
		U-RT	0.731	

“halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Tingkat pelayanan pada persimpangan Jl.Semolowaru-Jl.Semolowaru Tengah - Jl.Sukosemolo - Jl. Semolowaru Utara untuk kondisi eksisting (2017) diperoleh LOS F, dengan (DI) pada puncak Sore 79,08 det/smp .Berdasarkan hasil analisa tersebut maka kondisi untuk simpang bersinyal tidak memenuhi persyaratan MKJI 1997, sehingga perlu adanya perbaikan.
2. Tingkat pelayanan pada persimpangan Jl.Semolowaru-Jl.Semolowaru Tengah - Jl.Sukosemolo - Jl. Semolowaru Utara untuk kondisi pada Tahun 2022 tanpa perbaikan diperoleh LOS F, dengan (DI) pada puncak Sore 80.60 det/smp .Berdasarkan hasil analisa tersebut maka kondisi untuk simpang bersinyal tidak memenuhi persyaratan MKJI 1997, sehingga perlu adanya perbaikan..
3. Berdasarkan hasil perhitungan dengan perbaikan waktu sinyal untuk 5 tahun kedepan, didapatkan tingkat pelayanan untuk puncak Sore pada tahun 2017 dan 2022 setelah perbaikan adalah LOS E dengan (DI) untuk Tahun 2017 adalah 52.40 det/smp, untuk Tahun 2022 adalah 56.41 det/smp.

6.2 SARAN

1. Diharapkan Pemkot Surabaya melakukan perubahan marka di Jl.Semolowaru-Jl.Semolowaru Tengah-Jl.Sukosemolo-Jl.Semolowaru Utara
2. Dilakukan penertiban bagi pengendara untuk mengurangi pelanggaran rambu-rambu lalu lintas yang ada sehingga tidak menambah kemacetan di area persimpangan.
3. Perlu evaluasi lanjut untuk dilakukan koordinasi dengan simpang terdekat disekitar lokasi yang dapat mengurangi tundaan sehingga meningkatkan kinerja persimpangan.
4. Harus ada penyelesaian lanjut sebagai alternatif lain sebagai solusi untuk mengatasi permasalahan yang ada sehingga kinerja persimpangan dapat lebih optimal untuk tahun berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997. Manual Kapasitas Jalan Indonesia. PT.Bina Karya (PERSERO)
- Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jendral Bina Marga, 1997. *Tata Cara Pemasangan Rambu dan Marka Jalan Perkotaan.*
- Pedoman Teknis Pengaturan Lalu Lintas di Persimpangan Berdiri Sendiri dengan Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas, 1996
- Sudjana, Prof. Dr. Ma, Msc. , 2005. Metoda Statistika Tarsito : Bandung

PENUTUP

Segala Puja dan Puji atas syukur Berkat Rahmat dan Hidayah Allah SWT, akhirnya Proyek Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan Judul “Evaluasi Kinerja Simpang Jl. Semolowaru – Jl. Suko semolo – Jl.semolowaru tengah – Jl. Semolowaru utara, Surabaya”.

Dengan menyadari keterbatasan kemampuan dan pengetahuan saya sehingga dalam penyusunan Proyek Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu diharapkan saran dan kritik maupun petunjuk demi kesempurnaan Penyusunan Proyek Akhir ini.

Semoga penyusunan Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi penyusunan khususnya maupun pembaca umumnya.

Sebagai akhir kata kami menyampaikan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu dalam terselesaikannya penyusunan Proyek Akhir ini.

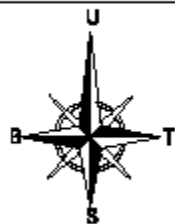
Surabaya, Juli 2017

Penyusun

BIODATA PENULIS

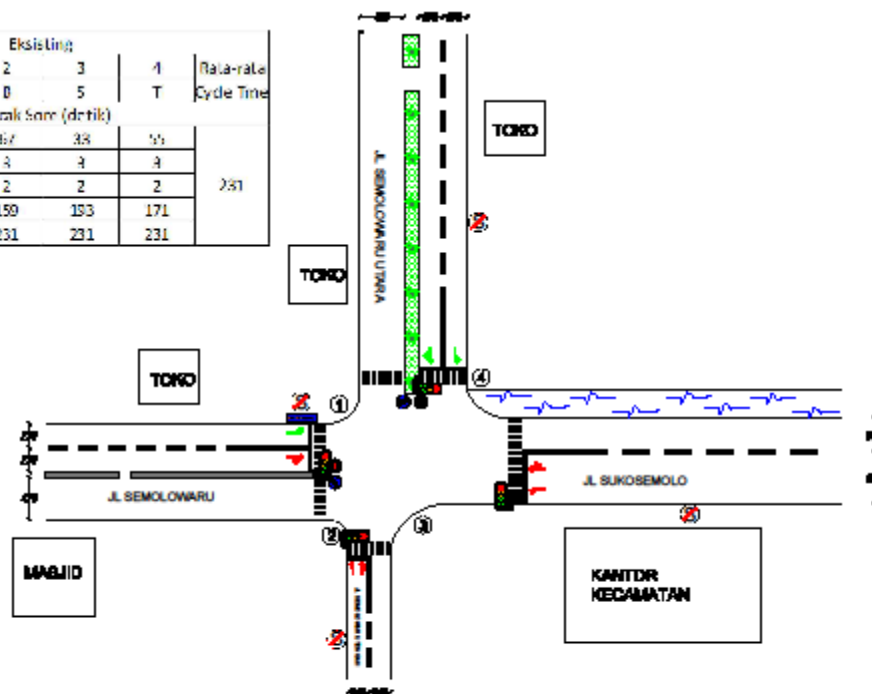


Penulis memiliki nama Muchamad Erwin Fajar Saputro dilahirkan di kota Jombang pada 18 Mei 1996, merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal di SDN Mojotrisno Kabupaten Jombang, SMPN 1 Mojoagung, SMAN Mojoagung. Setelah Lulus dari SMAN Mojoagung tahun 2014, penulis mengikuti ujian Seleksi Masuk ITS (SMITS) dengan memilih Prodi diploma 3 ITS dan diterima di Departemen Teknik Infrastruktur Sipil pada tahun 2014 dan terdaftar dengan NRP 3114 030 047. Di Departemen Teknik Infrastruktur Sipil ini penulis mengambil bidang studi Bangunan Transportasi.. Penulis pernah aktif dalam berbagai kepanitaan yang ada selama menjadi mahasiswa di Institut Teknologi Sepuluh Nopember



CYCLETIME EKSISTING 2017

Eksisting					Rate-rate Cycle Time
Fase	1	2	3	4	
Pendesat	U	B	S	T	
Puncak sore (detik)					
Hijau	16	67	33	11	231
Kuning	4	4	4	4	
Akhir	2	2	2	2	
Merah	170	159	153	171	
Cycle Time	231	231	231	231	



Program Studi Diploma III Teknik Sipil
Departemen Teknik Infrastruktur Sipil
Fakultas Teknik
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

JUDUL PROYEKSI

EVALUASI KINERJA SIMPANG
BERSINYAL
JL. SEMOLOWARU-JL. SEMOLOWARU
TENGAH-JL. SUKOSEMOLO
-JL. SEMOLOWARU UTARA

NAMA GAMBAR

**CYCLETIME
EKSISTING
2017**

DOSEN

Dr. Machsus, ST., MT.

NAMA MAHASISWA

MUCHAMAD ERWIN FAJAR
SAPUTRO

3114030049

SKALA

1 : 100

KETERANGAN

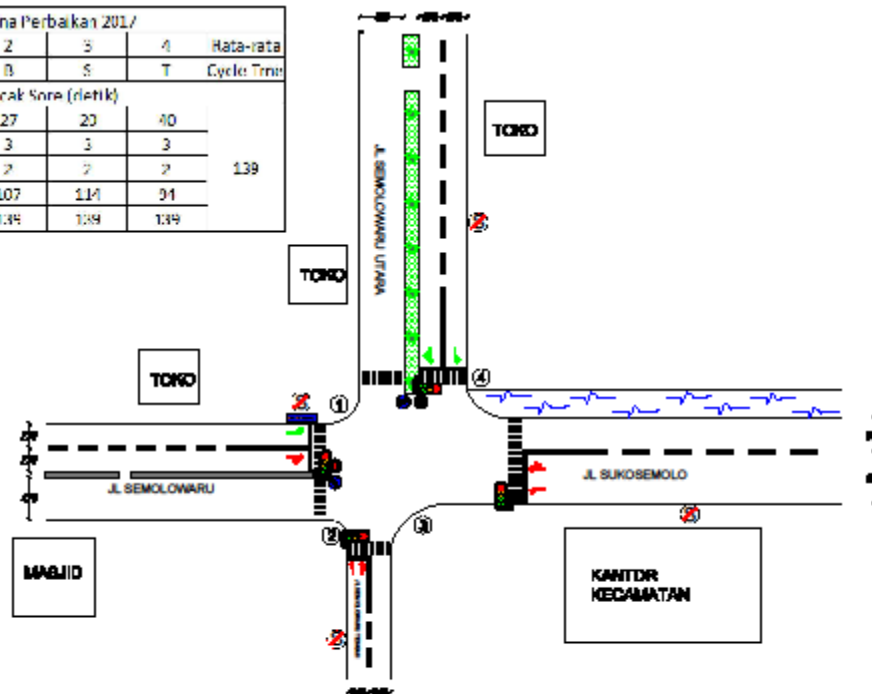
11

18



CYCLETIME SETELAH PERBAIKAN 2017

Rencana Perbaikan 2017					
Fase	1	2	3	4	Rata-rata
Pendekat	U	B	S	T	Cycle Time
Puncak Sore (detik)					
Hijau	12	27	20	40	139
Kuning	3	3	3	3	
Akhir	2	2	2	2	
Merah	102	107	114	91	
Cycle Time	139	139	139	139	



Program Studi Diploma III Teknik Sipil
Departemen Teknik Infrastruktur Sipil
Fakultas Teknik
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

JUDUL PROYEKSI

EVALUASI KINERJA SIMPANG
BERSINYAL
JL. SEMOLOWARU-JL. SEMOLOWARU
TENGAH-JL. SUKOSEMOLO
-JL. SEMOLOWARU UTARA

NAMA GAMBAR

CYCLETIME
SETELAH
PERBAIKAN
2017

DOSEN

Dr. Machsus, ST., MT.

NAMA MAHASISWA

MUHAMAD ERWIN FAJAR
SAPUTRO

3114030049

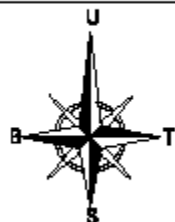
SKALA

1 : 100

KETERANGAN

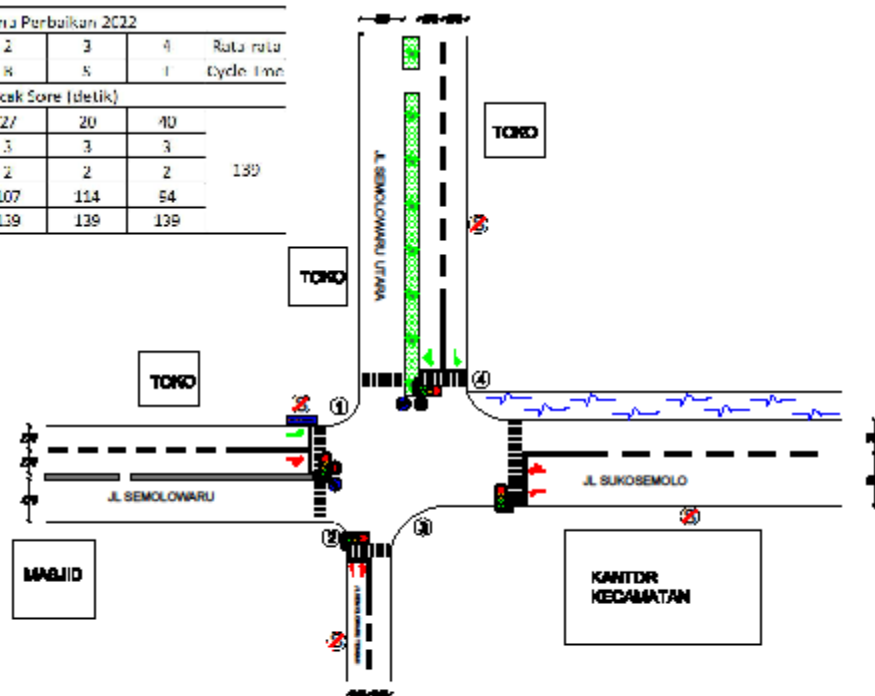
12

18



CYCLETIME SETELAH PERBAIKAN 2022

Rencana Perbaikan 2022					
Fase	1	2	3	4	Rata-rata
Pendekat	U	R	S	T	Cycle Time
Puncak Sore (detik)					
Hijau	32	27	20	40	139
Kuning	3	3	3	3	
Akhir	2	2	2	2	
Merah	102	107	114	54	
Cycle Time	139	139	139	139	



Program Studi Diploma III Teknik Sipil
Departemen Teknik Infrastruktur Sipil
Fakultas Teknik
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

JUDUL PROYEKSI

EVALUASI KINERJA SIMPANG
BERSINYAL
JL. SEMOLOWARU-JL. SEMOLOWARU
TENGAH-JL. SUKOSEMOLO
-JL. SEMOLOWARU UTARA

NAMA GAMBAR

**CYCLETIME
SETELAH
PERBAIKAN
2022**

DOSEN

Dr. Machsus, ST., MT.

NAMA MAHASISWA

MUHAMAD ERWIN FAJAR
SAPUTRO

3114030049

SKALA

1 : 100

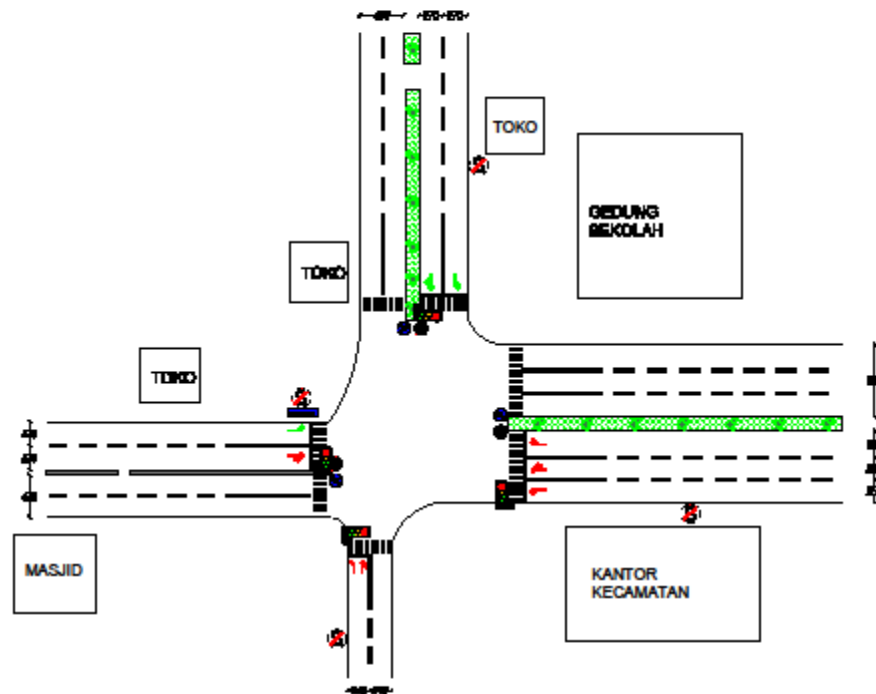
KETERANGAN

13

18



KONDISI GEOMETRIK SETELAH PERBAIKAN



Program Studi Diploma III Teknik Sipil
Departemen Teknik Sipil, Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Kampus Teknik, Surabaya

JUDUL PROYEKSI

EVALUASI KINERJA SIMPANG
BERSINYAL
JL.SEMOLOWARU-U.JL.SEMOLOWARU
TENGAH-JL.SUNGGEMOLO
-JL.SEMOLOWARU UTARA

NAMA GAMBAR

**KONDISI EKSTISTING
SETELAH
PERBAIKAN**

DOSEN

Dr. Machsus,ST.,MT.

NAMA MAHASISWA

MUCHAMAD ERWIN FAJAR
SAPUTRO

3114030049

SKALA

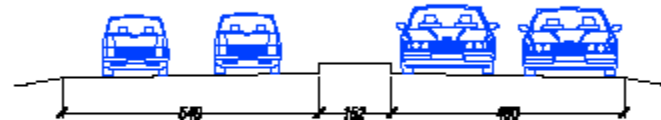
1 : 100

KETERANGAN

14

18

POTONGAN MELINTANG J. SEMOLOWARU UTARA



Program Studi Diploma III Teknik Sipil
Departemen Teknik Infrastruktur Sipil
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

JUDUL PROYEKSI

INSTRUKSI KEMBARA BEMPAK
BEMPAK
J. SEMOLOWARU J. SEMOLOWARU
TINJAU J. SEMOLOWARU
J. SEMOLOWARU UTARA

NAMA GAMBAR

**POTONGAN
MELINTANG
JALAN**

DOSEN

Dr. Machsus, ST., MT.

NAMA MAHASISWA

MUCHAMAD ERWIN
FAJAR SAPUTRO
3114230049

SKALA

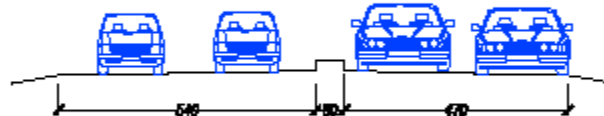
1 : 100

KETERANGAN

15

18

POTONGAN MELINTANG JL SEMOLOWARU



Program Studi Diploma III Teknik Sipil
Departemen Teknik Infrastruktur Sipil
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

JUDUL PROYEKSI

INSTRUMEN KEMBARA BEMPAK
BEMPAK
JL SEMOLOWARU JL SEMOLOWARU
TINJAUAN JL SEMOLOWARU
JL SEMOLOWARU UTARA

NAMA GAMBAR

**POTONGAN
MELINTANG
JALAN**

DOSEN

Dr. Machsus, ST., MT.

NAMA MAHASISWA

MUCHAMAD ERWIN
FAJAR SAPUTRO
3114230049

SKALA

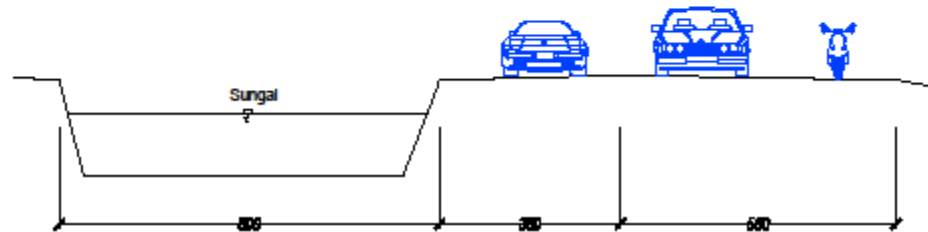
1 : 100

KETERANGAN

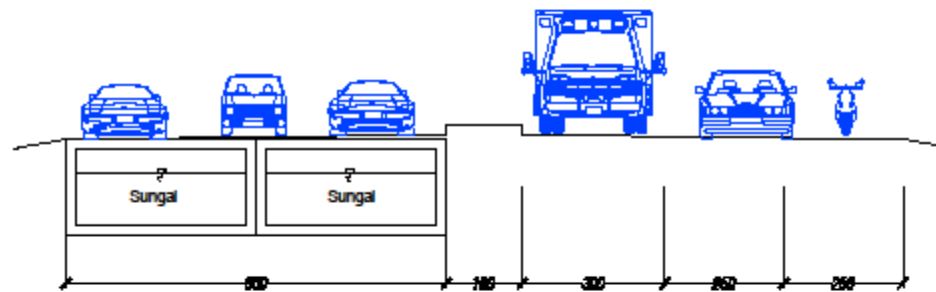
16

18

POTONGAN MELINTANG JL.SUKOSEMOLO



POTONGAN MELINTANG JL.SUKOSEMOLO SETELAH PERBAIKAN



Program Studi Diploma III Teknik Sipil
Departemen Teknik Infrastruktur Sipil
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

JUDUL PROYEKSI

REVISI KEMBARA BEMPAK
REVISI KEMBARA
JL.SUKOSEMOLO
JL.SUKOSEMOLO
JL.SUKOSEMOLO
JL.SUKOSEMOLO

NAMA GAMBAR

**POTONGAN
MELINTANG
JALAN**

DOSEN

Dr. Machsus,ST.,MT.

NAMA MAHASISWA

MUCHAMAD ERWIN
FAJAR SAPUTRO
3114230049

SKALA

1 : 100

KETERANGAN

17

18

POTONGAN MELINTANG JL.SEMOLOWARU TENGAH



Program Studi Diploma III Teknik Sipil
Departemen Teknik Infrastruktur Sipil
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

JUDUL PROYEKSI

INSTRUKSI KEMBARA BEMPAK
BEMPAK
JL.SEMOLOWARU JL.SEMOLOWARU
TENGAH JL.SEMOLOWARU
JL.SEMOLOWARU UTARA

NAMA GAMBAR

**POTONGAN
MELINTANG
JALAN**

DOSEN

Dr. Machsus,ST.,MT.

NAMA MAHASISWA

MUCHAMAD ERWIN
FAJAR SAPUTRO
3114230049

SKALA

1 : 100

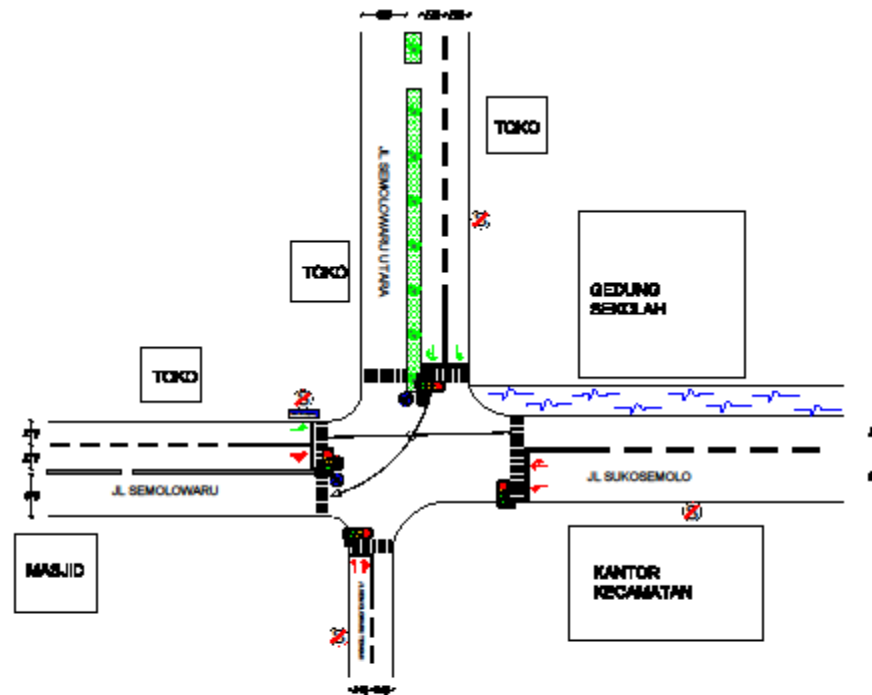
KETERANGAN

18

18



TITIK KONFLIK FASE 1 KE FASE 2



Program Studi Diploma III Teknik Sipil
Departemen Teknik Sipil, Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Kampus Tegalrejo, Jember

JUDUL PROYEKSI

EVALUASI KINERJA SIMPANG
BERSINYAL
JL. SEMOLOWARU-U-JL. SEMOLOWARU
TENGAH-JL. SUKOSEMOLO
-JL. SEMOLOWARU UTARA

NAMA GAMBAR

TITIK
KONFLIK
FASE 1 KE
FASE 2

DOSEN

Dr. Machsus, ST., MT.

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD ERWIN FAJAR
SAPUTRO

3114030049

SKALA

1 : 100

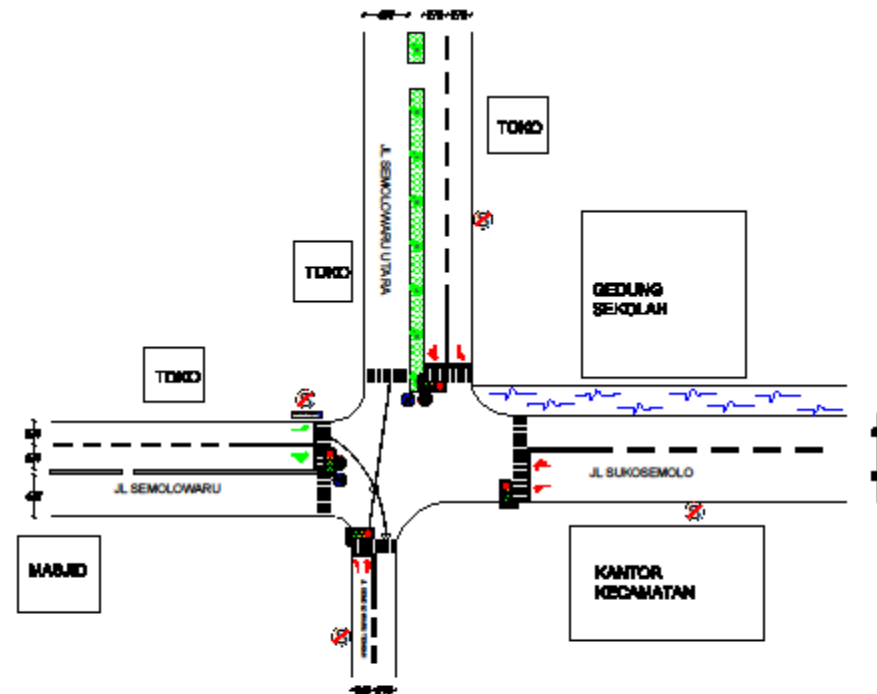
KETERANGAN

1

18



TITIK KONFLIK FASE 2 KE FASE 3



Program Studi Diploma III Teknik Sipil
Departemen Teknik Sipil dan Infrastruktur Sipil
Fakultas Teknik
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

JUDUL PROYEKSI

EVALUASI KINERJA SIMPANG
BERSINYAL
JL. SEMOLOWARU-U. JL. SEMOLOWARU
TENGAH-JL. SUKOSEMOLO
-JL. SEMOLOWARU UTARA

NAMA GAMBAR

TITIK
KONFLIK
FASE 2 KE
FASE 3

DOSEN

Dr. Machsus, ST., MT.

NAMA MAHASISWA

MUHAMAD ERWIN FAJAR
SAPUTRO

3114030049

SKALA

1 : 100

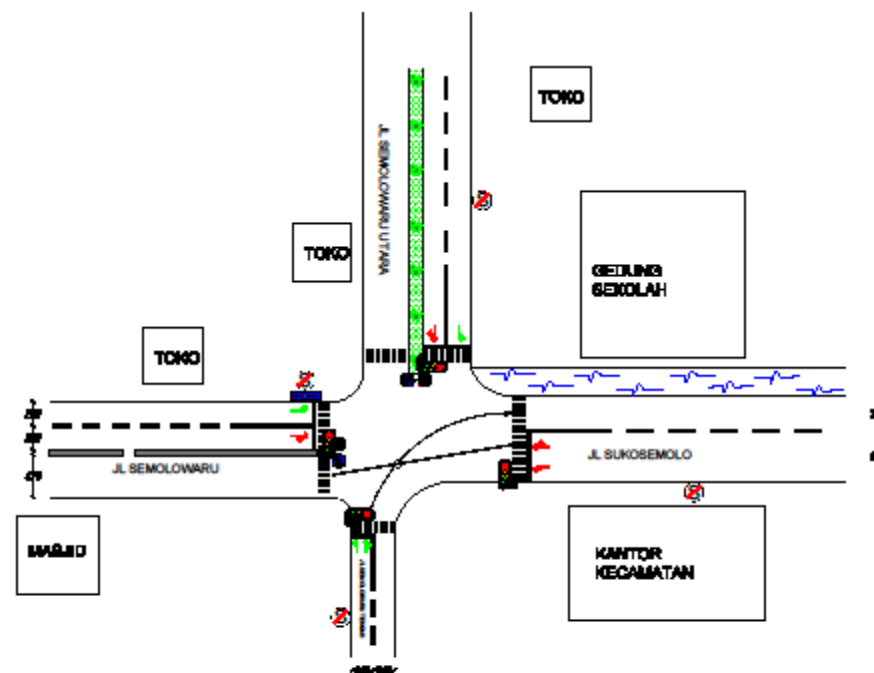
KETERANGAN

2

18



TITIK KONFLIK FASE 3 KE FASE 4



Program Studi Diploma III Teknik Sipil
Departemen Teknik Sipil dan Infrastruktur Sipil
Fakultas Teknik
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

JUDUL PROYEKSI

EVALUASI KINERJA SIMPANG
BERSINYAL
JL. SEMOLOWARU-U. JL. SEMOLOWARU
TENGAH-JL. SUKOSEMOLO
-JL. SEMOLOWARU UTARA

NAMA GAMBAR

TITIK
KONFLIK
FASE 3 KE
FASE 4

DOSEN

Dr. Machsus, ST., MT.

NAMA MAHASISWA

MUHAMAD ERWIN FAJAR
SAPUTRO

3114030049

SKALA

1 : 100

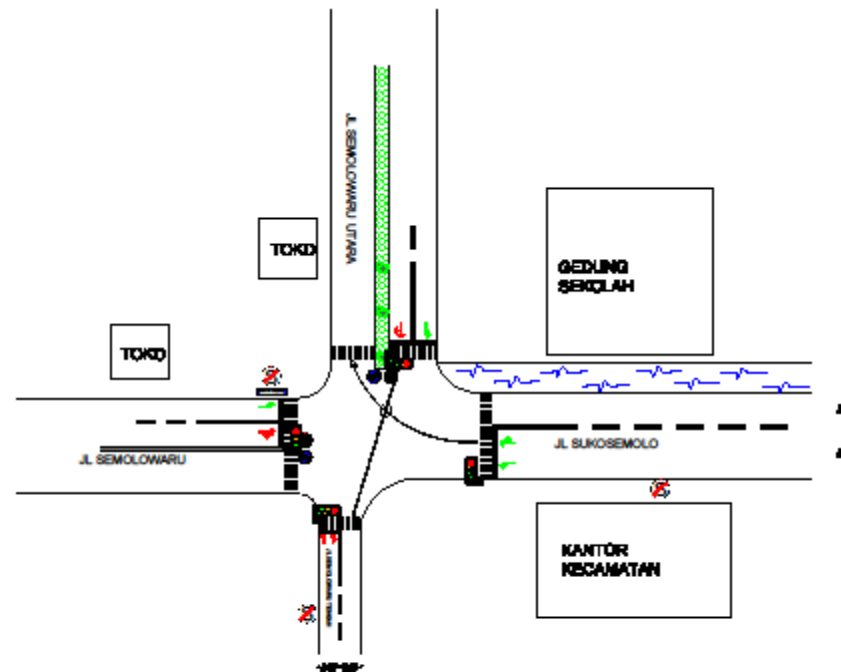
KETERANGAN

3

18



TITIK KONFLIK FASE 4 KE FASE 1



Program Studi Diploma III Teknik Sipil
Departemen Teknik Sipil dan Infrastruktur Sipil
Fakultas Teknik
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

JUDUL PROYEKSI

EVALUASI KINERJA SIMPANG
BERSINYAL
JL. SEMOLOWARU-U. JL. SEMOLOWARU
TENGAH-JL. SUKOSEMOLO
-JL. SEMOLOWARU UTARA

NAMA GAMBAR

**TITIK
KONFLIK
FASE 4 KE
FASE 1**

DOSEN

Dr. Machsus, ST., MT.

NAMA MAHASISWA

MUHAMAD ERWIN FAJAR
SAPUTRO

3114030049

SKALA

1 : 100

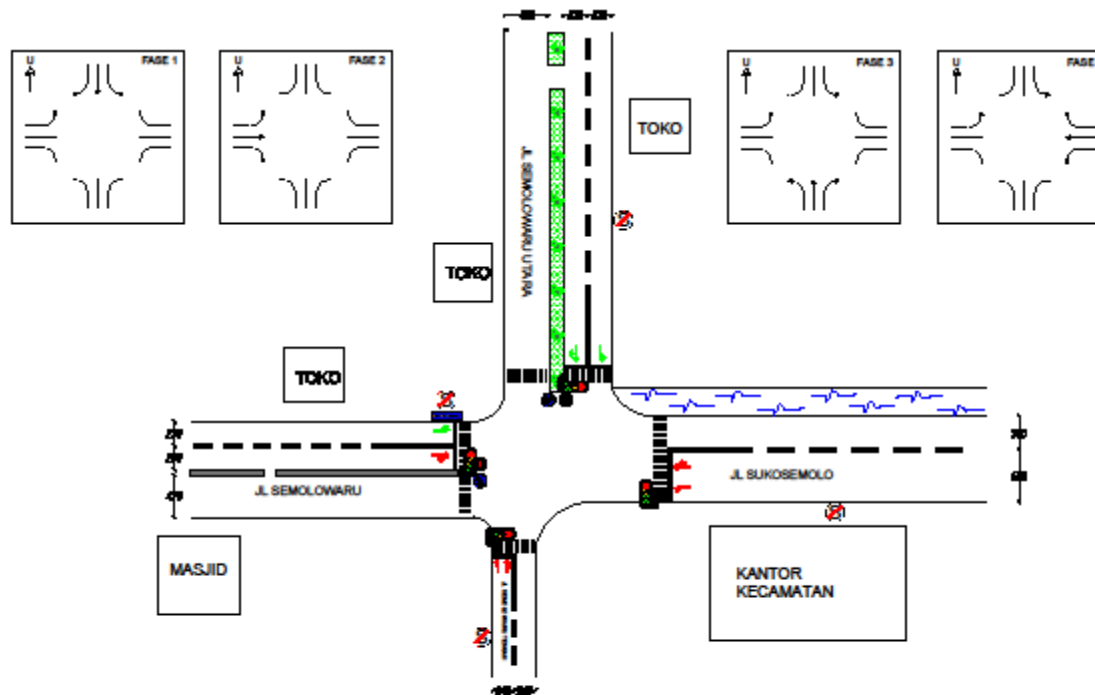
KETERANGAN

4

18



FASE 1



Program Studi Diploma III Teknik Sipil
Departemen Teknik Sipil, Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Kampus Teknik, Surabaya

JUDUL PROYEKSI

EVALUASI KINERJA SIMPANG
BERSINYAL
J. SEMOLOWARU-U. SEMOLOWARU
TENGAH-J. SUKOSEMOLO
-J. SEMOLOWARU UTARA

NAMA GAMBAR

FASE 1

DOSEN

Dr. Machsus, ST., MT.

NAMA MAHASISWA

MUCHAMAD ERWIN FAJAR
SAPUTRO

3114030049

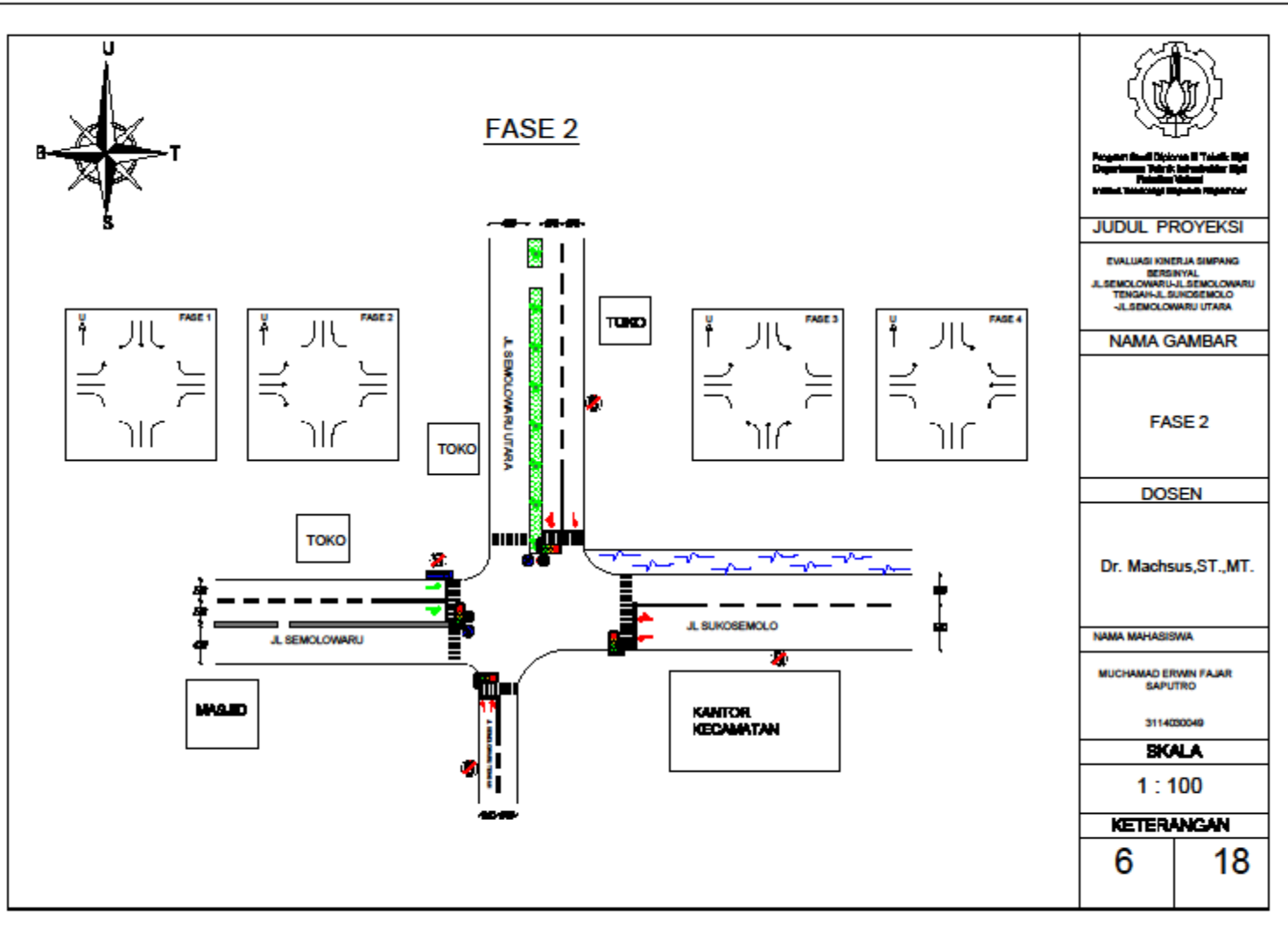
SKALA

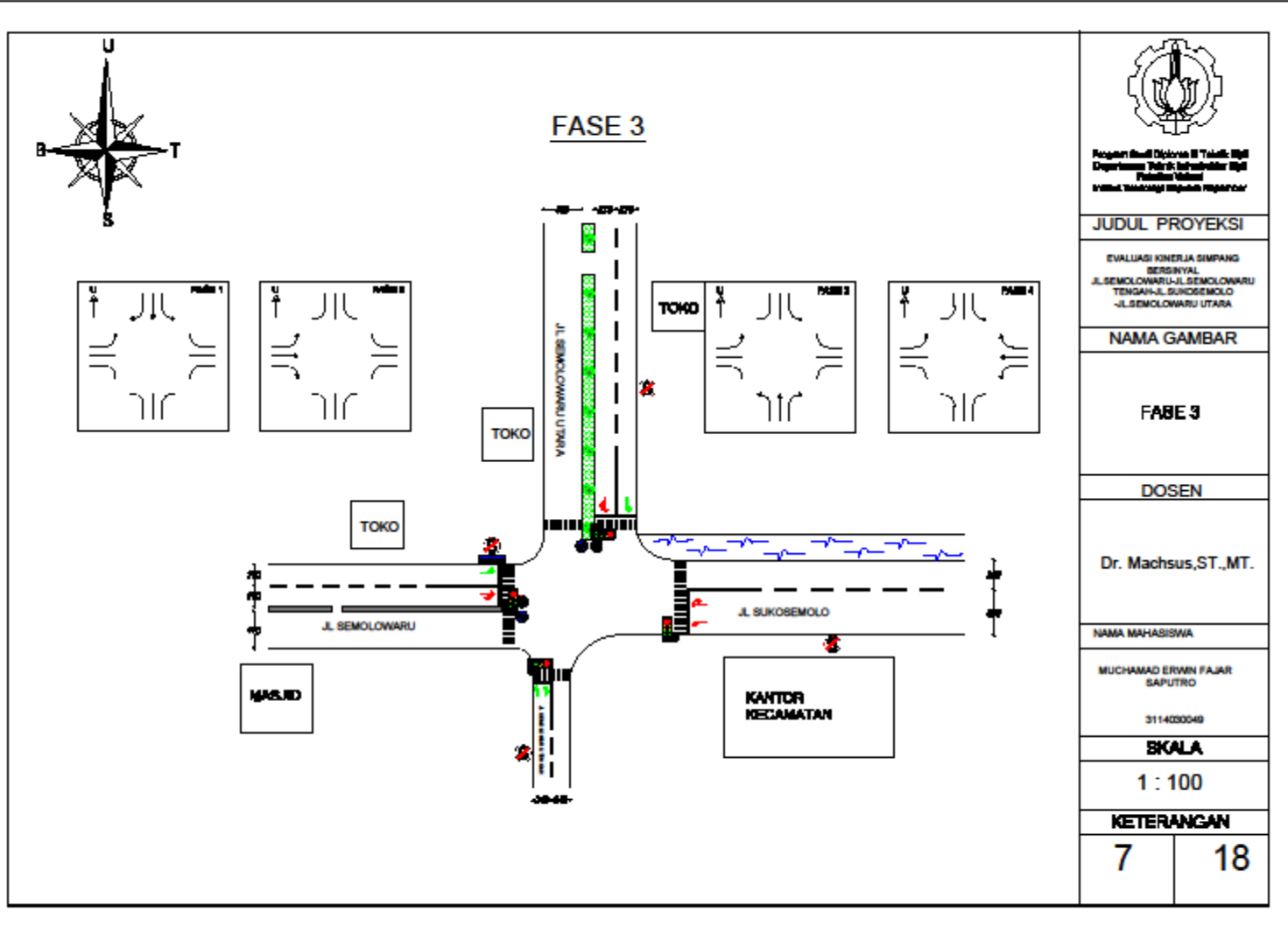
1 : 100

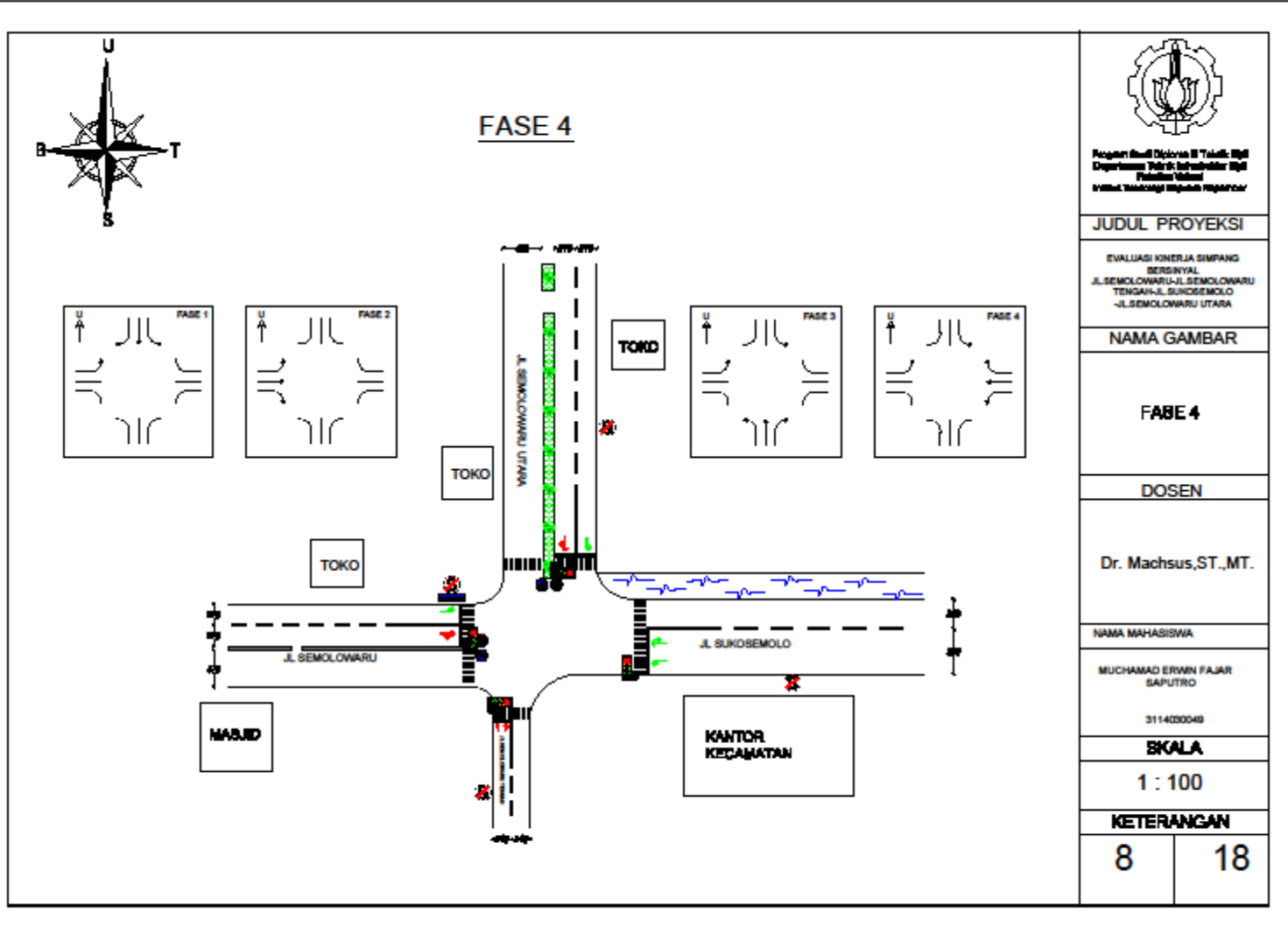
KETERANGAN

5

18



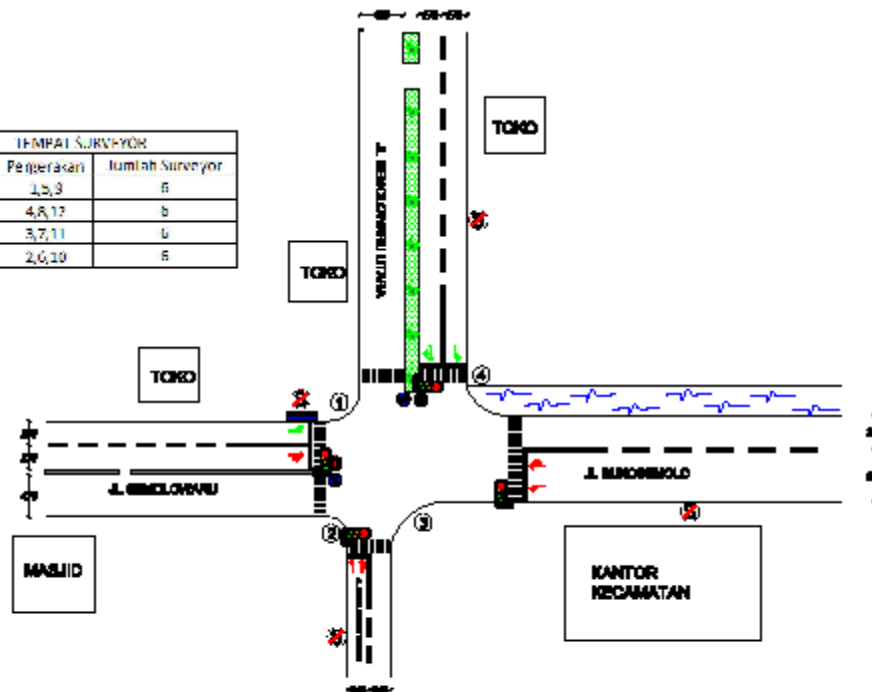






POSISI SURVEYOR

TEMPAT SURVEYOR		
Titik	Pengukuran	Jumlah Surveyor
1	1,5,3	6
2	4,8,12	6
3	3,7,11	6
4	2,6,10	6



Program Studi Diploma III Teknik Sipil
Departemen Teknik Sipil, Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Kampus Teknik, Surabaya

JUDUL PROYEKSI

EVALUASI KINERJA SIMPANG
BERSINYAL
JL SEMOLOWARU-UJL SEMOLOWARU
TENGAH-JL SUNGEMOLO
-JL SEMOLOWARU UTARA

NAMA GAMBAR

POSISI
SURVEYOR

DOSEN

Dr. Machsus,ST.,MT.

NAMA MAHASISWA

MUCHAMAD ERWIN FAJAR
SAPUTRO

3114030049

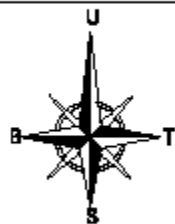
SKALA

1 : 100

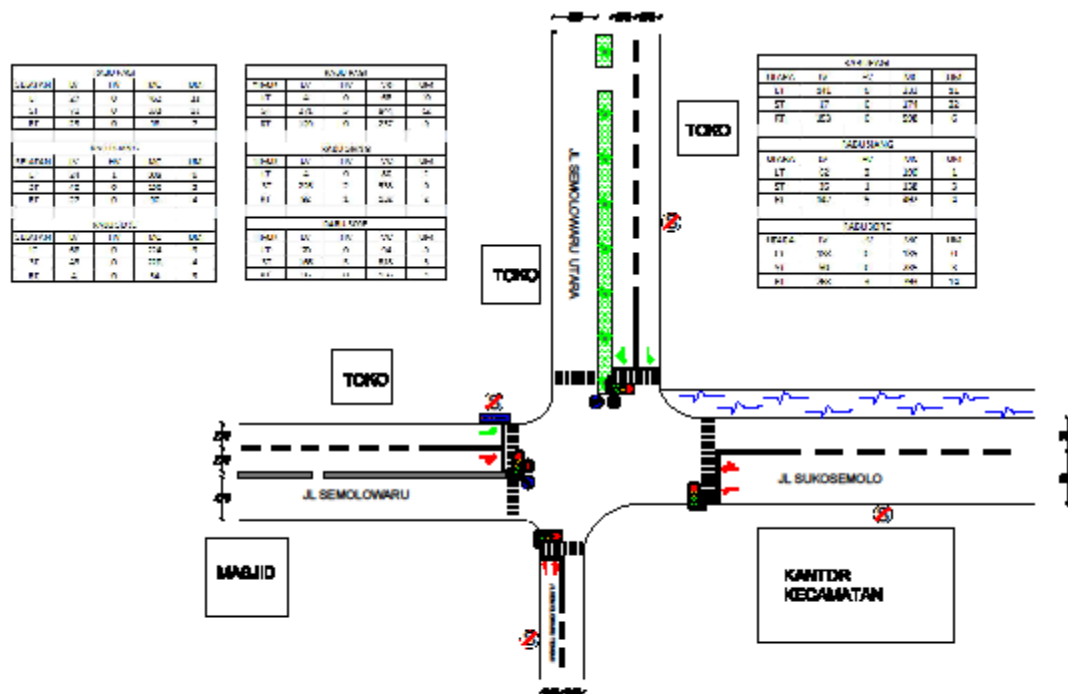
KETERANGAN

9

18



VOLUME PERGERAKAN



Program Studi Diploma III Teknik Sipil
Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

JUDUL PROYEKSI

EVALUASI KINERJA SIMPANG
BERSINYAL
Jl. SEMOLOWARU-Jl. SEMOLOWARU
TENGAH-Jl. SUKOSEMOLO
-Jl. SEMOLOWARU UTARA

NAMA GAMBAR

VOLUME PERGERAKAN

DOSEN

Dr. Machsus, ST., MT.

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD ERWIN FAJAR
SAPUTRO

3114030049

SKALA

1 : 100

KETERANGAN

10

18

KAJI, SIGNALISED INTERSECTIONS		City : surabaya		City size : 3.20 Millions		Date : 22 maret 2017	
Form SIG-1: GEOMETRY,		Name : olowaru utara jlsuko semolo jl semolowaru tengah		Handled by: erwin			
SITE CONDITIONS		(intersection name, identity or name of streets)		Case : 4			
Purpose : Operation				Period : rabu sore			

APPROACH IDENTITIES		No. of phases: 4, in EXISTING SIGNAL SETTINGS						Cycle time, c= 231.0, Total lost time, LTI= 20.0					
		Approach	PHASE 1: g:56.0, IG:5.0 LT ST RT GO		PHASE 2: g:67.0, IG:5.0 LT ST RT		PHASE 3: g:33.0, IG:5.0 LT ST RT		PHASE 4: g:55.0, IG:5.0 LT ST RT		PHASE 5: g: , IG: , LT ST RT		PHASE 6: g: , IG: , LT ST RT
rt	st	lt	N1	rt									
			N2	st									
			N3	lt	GO								
NORTH			S1	lt			GO						
LTOR	st	WEST	S2	st			GO	GO					
	rt	EAST	S3	rt				GO					
			E1	rt					GO				
SOUTH			E2	st						GO			
	lt	st	E3	lt					GO				
		rt	W1	LTOR	LTOR		LTOR		LTOR				
Enter an identity for each arm to be defined			W2	st		GO							
			W3	rt		GO							

GEOMETRY, SITE CONDITIONS		Examples: Definitions of approach, entry and exit width											
Wx = W,exit Wl = W,LTOR-lane We = W,entry Wa = W,approach LTOR = Left Turn On Red		W,LTOR should be 0.0 when LTOR is prohibited											
		LTOR allowed and lane for LTOR LTOR allowed and traffic isle LT only on green (or LTOR without LTOR-lane)											

Approach code (1)	Road environment (2)	Side friction Hi/Med/Lo (3)	Median Y/N (4)	Gradient + or - in % (5)	Left-turn on red Y/N (6)	Distance to parked veh (m) (7)	W I D T H S (m)				Exit W,exit (11)	Sepsa- rate RT-lane (Y/N) (12)	One-way street (Y/N) (13)
							Approach W,appr (8)	Entry W,entry (9)	LTOR-lane W,LTOR (10)				
N1	rt	COM	High	Yes	1.00	No	NA	5.40	5.40		4.70	Yes	
N2	st	COM	High	No	1.00	No	NA	5.40	5.40		2.40	Yes	No
N3	lt	COM	High	Yes	1.00	No	NA	5.40	5.40		3.80	Yes	
S1	lt	COM	High	No	1.00	No	NA	2.50	2.50		4.70	Yes	No
S2	st	COM	High	No	1.00	No	NA	2.50	2.50		8.00	Yes	No
S3	rt	COM	High	No	1.00	No	NA	2.50	2.50		8.00	Yes	No
E1	rt	COM	High	No	1.00	No	NA	8.00	5.50		4.90	Yes	No
E2	st	COM	High	No	1.00	No	NA	8.00	5.50		4.70	Yes	No
E3	lt	COM	High	No	1.00	No	NA	8.00	2.50		2.40	Yes	No
W1	LTOR	COM	High	No	1.00	Yes	NA	5.40	5.40	2.00	3.80	Yes	No
W2	st	COM	High	No	1.00	No	NA	5.40	5.40		8.00	Yes	No
W3	rt	COM	High	No	1.00	No	NA	5.40	5.40		2.50	Yes	No

Program version 1.10F	Date of run: 170712/18:56
-----------------------	---------------------------

KAJI- SIGNALISED INTERSECTIONS Form SIG-3: CLEARANCE TIME, LOST TIME			City : surabaya				Date : 22 maret 2017					
Purpose : Operation			Intersection: olowaru utara jlsuko semolo jl semolowaru tengah				Handled by: erwin Case : 4 Period : rabu sore					
EVAC. TRAFFIC		A D V A N C I N G T R A F F I C										Allred time (sec)
Approach	Speed Ve m/sec	Approach	n	s	e	w						
	Speed Va m/sec		10.0	10.0	10.0	10.0	10.0		10.0			
N1	rt	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	11+ 3-16 1.4-1.6	+ - -	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	+ - -	0.00
N2	st	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	+ - -	0.00
N3	lt	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	+ - -	0.00
S1	lt	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	+ - -	0.00
S2	st	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	8+ 3-11 1.1-1.1	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	+ - -	0.00
S3	rt	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	+ - -	0.00
E1	rt	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	10+ 3-11 1.3-1.1	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	+ - -	0.20
E2	st	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	10+ 3-11 1.3-1.1	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	+ - -	0.20
E3	lt	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	+ - -	0.00
W1	LTOR	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	+ - -	0.00
W2	st	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	+ - -	0.00
W3	rt	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	+ - -	0.00
Dimensioning times between phases (sec)											Amber	Allred
Phase 0 ---> Phase 0											0.0	0.0
Phase 0 ---> Phase 0											0.0	0.0
Phase 0 ---> Phase 0											0.0	0.0
Phase 0 ---> Phase 0											0.0	0.0
Phase 0 ---> Phase 0											0.0	0.0
Phase 0 ---> Phase 0											0.0	0.0
Lost time (LTI) = Total allred + amber time (sec/cycle)											0.00	
Program version 1.10F		Date of run: 170712/18:56										

KAJI - SIGNALISED INTERSECTIONS				City : surabaya Intersection: olowaru utara jlsuko semolo jl semolowaru tengah										Date : 22 maret 2017 Handled by: erwin			
Form SIG-5: QUEUE LENGTH, STOP RATE, DELAY				Cycle time : 231.0 sec Prob. for overloading: 5.00 %										Case : 4 Period : rabu sore			
Purpose : Operation																	
Approach code (1)	FLOW (pcu/h) Qentry excl. LTOR	Q Used in SIG-4 (2)	Capa- city (3)	Degree of satu- ration DS=Q/C (4)	Green ratio gr= g/c (5)	No of queuing vehicles (pcu)				Queue Length Ql (m) (10)	Stop Rate NS stops /pcu (11)	No. of stops NSV pcu/h (12)	Delay				
						NQ1 (6)	NQ2 (7)	Total NQ = NQ1+NQ2 (8)	NQmax (9)				Avg.Delay Traffic DT(sec/pcu) (13)	Avg.Delay Geometric DG(sec/pcu) (14)	Avg.Delay D=DT+DG sec/pcu (15)	Tot Delay D * Q sec (16)	
N1	rt	431	431	754	0.572	0.242	0.17	24.32	24.49	34	126	0.797	343	77.75	4.41	82.15	35409
N2	st	147	147	336	0.438	0.242	0.00	7.99	7.99	11	41	0.763	112	74.15	3.05	77.20	11349
N3	lt	225	225	638	0.353	0.242	0.00	11.96	11.96	17	63	0.746	168	72.48	4.51	76.99	17324
S1	lt	114	114	171	0.667	0.143	0.49	6.93	7.42	10	80	0.913	104	104.14	4.17	108.3	12347
S2	st	87	87	206	0.422	0.143	0.00	5.09	5.09	7	56	0.821	71	90.31	3.28	93.59	8142
S3	rt	15	15	254	0.059	0.143	0.00	0.83	0.83	1	8	0.778	12	85.58	4.44	90.02	1350
E1	rt	117	117	949	0.123	0.238	0.00	5.89	5.89	8	29	0.706	83	69.08	4.59	73.66	8618
E2	st	334	334	647	0.516	0.238	0.03	18.62	18.65	26	95	0.783	262	76.63	3.13	79.76	26641
E3	lt	89	89	290	0.307	0.238	0.00	4.69	4.69	7	56	0.740	66	72.33	4.52	76.85	6840
W1	LTOR	0	0	0	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	0	0	0.000	0	0.00	0.00	0.00	0
W2	st	439	439	908	0.483	0.290	0.00	23.26	23.26	32	119	0.743	326	67.71	2.97	70.68	31030
W3	rt	69	69	1145	0.060	0.290	0.00	3.20	3.20	4	15	0.650	45	59.25	4.70	63.95	4413
LTOR,all		0	0											0.00	6.00	6.00	0
Flow adj (Qadj):		0								Total: 1592			Total delay(sec): 163463				
Tot flow : 2067(Qtot)										Mean number of stops/pcu: 0.77			Mean intersection delay(sec/pcu): 79.08				
Comments Results indicate US-HCM85 level-of-service F																	
Program version 1.10F			Date of run: 170712/18:56														

3M

KAJI, SIGNALISED INTERSECTIONS		City : surabaya		City size : 3.20 Millions		Date : 22 maret 2017	
Form SIG-1: GEOMETRY,		Name : olowaru utara jlsuko semolo jl semolowaru tengah		Handled by: erwin		Case : 4	
SITE CONDITIONS		(intersection name, identity or name of streets)		Period : rabu sore			
Purpose : Operation							

APPROACH IDENTITIES		No. of phases: 4, in EXISTING SIGNAL SETTINGS				Cycle time, c= 231.0, Total lost time, LTI= 20.0														
		Approach	PHASE 1: g:56.0, IG:5.0 LT ST RT GO	PHASE 2: g:67.0, IG:5.0 LT ST RT GO	PHASE 3: g:33.0, IG:5.0 LT ST RT GO	PHASE 4: g:55.0, IG:5.0 LT ST RT GO	PHASE 5: g: , IG: LT ST RT GO	PHASE 6: g: , IG: LT ST RT GO												
rt	st	lt	N1	rt	N2	st	N3	lt	E1	rt	E2	st	E3	lt	W1	LTOR	W2	st	W3	rt
NORTH		rt	S1	lt	S2	st	S3	rt												
LTOR	st	WEST	EAST	st	rt	lt														
SOUTH		lt	st	rt																
Enter an identity for each arm to be defined																				

GEOMETRY, SITE CONDITIONS		Examples: Definitions of approach, entry and exit width			
<p>Wx = W,exit Wl = W,LTOR-lane We = W,entry Wa = W,approach</p> <p>LTOR = Left Turn On Red</p>					

Approach code (1)	Road environment (2)	Side friction Hi/Med/Lo (3)	Median Y/N (4)	Gradient + or - in % (5)	Left-turn on red Y/N (6)	Distance to parked veh (m) (7)	W I D T H S (m)				Separate RT-lane (Y/N)	One-way street (Y/N)	
							Approach W,appr (8)	Entry W,entry (9)	LTOR-lane W,LTOR (10)	Exit W,exit (11)			
N1	rt	COM	High	Yes	1.00	No	NA	5.40	5.40		4.70	Yes	
N2	st	COM	High	No	1.00	No	NA	5.40	5.40		2.40	Yes	No
N3	lt	COM	High	Yes	1.00	No	NA	2.70	2.70		3.80	Yes	
S1	lt	COM	High	No	1.00	No	NA	2.50	2.50		4.70	Yes	No
S2	st	COM	High	No	1.00	No	NA	2.50	2.50		4.90	Yes	No
S3	rt	COM	High	No	1.00	No	NA	2.50	2.50		3.80	Yes	No
E1	rt	COM	High	No	1.00	No	NA	5.80	5.80		4.90	Yes	No
E2	st	COM	High	No	1.00	No	NA	5.80	5.80		4.70	Yes	No
E3	lt	COM	High	No	1.00	No	NA	5.80	5.80		2.40	Yes	No
W1	LTOR	COM	High	No	1.00	Yes	NA	5.40	5.40	2.00	3.80	Yes	No
W2	st	COM	High	No	1.00	No	NA	5.40	5.40		3.80	Yes	No
W3	rt	COM	High	No	1.00	No	NA	5.40	5.40		2.50	Yes	No

Program version 1.10F		Date of run: 170712/19:08	
-----------------------	--	---------------------------	--

Program version 1.10F	Date of run: 170712/19:08	
-----------------------	---------------------------	--

KAJII- SIGNALISED INTERSECTIONS Form SIG-3: CLEARANCE TIME, LOST TIME			City : surabaya					Date : 22 maret 2017 Handled by: erwin Case : 4 Period : rabu sore				
Purpose : Operation			Intersection: elowaru utara jlsuko semolo jl semolowaru tengah									
EVAC. TRAFFIC			A D V A N C I N G T R A F F I C									Allred time
Approach	Speed Ve m/sec	Approach	n	s	e	w					(sec)	
		Speed Va m/sec	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0			10.0		
N1	rt	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	11+ 3-16 1.4-1.6	+ - -	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	+ - -	0.00
N2	st	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	+ - -	0.00
N3	lt	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	+ - -	0.00
S1	lt	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	+ - -	0.00
S2	st	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	8+ 3-11 1.1-1.1	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	+ - -	0.00
S3	rt	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	+ - -	0.00
E1	rt	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	10+ 3-11 1.3-1.1	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	+ - -	0.20
E2	st	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	10+ 3-11 1.3-1.1	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	+ - -	0.20
E3	lt	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	+ - -	0.00
W1	L TOR	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	+ - -	0.00
W2	st	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	+ - -	0.00
W3	rt	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	+ - -	0.00
Dimensioning times between phases (sec)											Amber	Allred
Phase 0 ----> Phase 0											0.0	0.0
Phase 0 ----> Phase 0											0.0	0.0
Phase 0 ----> Phase 0											0.0	0.0
Phase 0 ----> Phase 0											0.0	0.0
Phase 0 ----> Phase 0											0.0	0.0
Phase 0 ----> Phase 0											0.0	0.0
Lost time (LTI) = Total allred + amber time (sec/cycle)											0.00	
Program version 1.10F		Date of run: 170712/19:08										

KAJI - SIGNALISED INTERSECTIONS					City : surabaya Intersection: olowaru utara jlsuko semolo jl semolowaru tengah									Date : 22 maret 2017 Handled by: erwin			
Form SIG-5: QUEUE LENGTH, STOP RATE, DELAY Purpose : Operation					Cycle time : 231.0 sec Prob. for overloading: 5.00 %									Case : 4 Period : rabu sore			
Approach code (1)	FLOW Qentry excl. LTOR	pcu/h Q Used in SIG-4 (2)	Capa- city (3)	Degree of satu- ration DS=Q/C (4)	Green ratio gr=g/c (5)	No of queuing vehicles (pcu)				Queue Length Ql (m) (10)	Stop Rate NS stops /pcu (11)	No. of stops NSV pcu/h (12)	Delay				
						NQ1 (6)	NQ2 (7)	Total NQ = NQ1+NQ2 (8)	NQmax (9)				Avg.Delay Traffic DT(sec/pcu) (13)	Avg.Delay Geometric DG(sec/pcu) (14)	Avg.Delay D=DT+DG sec/pcu (15)	Tot Delay D * Q sec (16)	
N1	rt	524	524	755	0.694	0.242	0.63	30.62	31.26	43	159	0.837	438	82.70	4.33	87.03	45604
N2	st	179	179	336	0.533	0.242	0.07	9.99	10.06	14	52	0.788	141	76.87	3.15	80.02	14324
N3	lt	274	274	319	0.859	0.242	2.31	16.82	19.13	27	200	0.979	268	109.76	4.04	113.8	31183
S1	lt	139	139	172	0.808	0.143	1.47	8.64	10.12	14	112	1.021	142	126.79	4.00	130.7	18180
S2	st	106	106	206	0.515	0.143	0.03	6.29	6.32	9	72	0.837	89	92.11	3.35	95.46	10119
S3	rt	18	18	256	0.070	0.143	0.00	1.00	1.00	1	8	0.779	14	85.72	4.44	90.16	1623
E1	rt	142	142	1002	0.142	0.238	0.00	7.18	7.18	10	34	0.710	101	69.39	4.58	73.97	10504
E2	st	406	406	648	0.627	0.238	0.34	23.33	23.67	33	114	0.818	332	80.68	3.27	83.95	34084
E3	lt	108	108	673	0.160	0.238	0.00	5.49	5.49	8	28	0.713	77	69.71	4.57	74.29	8023
W1	LTOR	0	0	0	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	0	0	0.000	0	0.00	6.00	6.00	0
W2	st	534	534	639	0.836	0.290	1.97	32.11	34.08	47	174	0.895	478	87.93	3.58	91.52	48869
W3	rt	84	84	1145	0.073	0.290	0.00	3.91	3.91	5	19	0.653	55	59.48	4.69	64.18	5391
LTOR,all		339	339											0.00	6.00	6.00	2034
Flow adj (Qadj):		0								Total:		2135		Total delay(sec): 229938			
Tot flow : 2853(Qtot)										Mean number of stops/pcu:		0.75		Mean intersection delay(sec/pcu): 80.60			
Comments Results indicate US-HCM85 level-of-service F																	
Program version 1.10F			Date of run: 170712/19:08														

@x150C150

3M

KAJI, SIGNALISED INTERSECTIONS		City : surabaya		City size : 3.20 Millions		Date : 22 maret 2017	
Form SIG-1: GEOMETRY, SITE CONDITIONS		Name : olowaru utara jlsuko semolo jl semolowaru tengah		(intersection name, identity or name of streets)		Handled by: erwin	
Purpose : Operation						Case : 4	
						Period : rabu sore	

APPROACH IDENTITIES		No. of phases: 4, in EXISTING SIGNAL SETTINGS				Cycle time, c= 139.0, Total lost time, LTI= 20.0			
		Approach	PHASE 1: g:32.0, IG:5.0 LT ST RT	PHASE 2: g:27.0, IG:5.0 LT ST RT	PHASE 3: g:20.0, IG:5.0 LT ST RT	PHASE 4: g:40.0, IG:5.0 LT ST RT	PHASE 5: g: , IG: LT ST RT	PHASE 6: g: , IG: LT ST RT	
rt st lt NORTH LTOR st WEST EAST st rt lt SOUTH lt st rt Enter an identity for each arm to be defined		N1 rt N2 st N3 lt S1 lt S2 st S3 rt E1 rt E2 st E3 lt W1 LTOR W2 st W3 rt	GO GO LTOR GO GO	GO GO LTOR GO GO	GO GO LTOR GO GO	GO GO LTOR GO GO	GO GO LTOR GO GO		

GEOMETRY, SITE CONDITIONS

Examples: Definitions of approach, entry and exit width

Wx = W,exit
 Wl = W,LTOR-lane
 We = W,entry
 Wa = W,approach
 LTOR = Left Turn On Red

LTOR allowed and lane for LTOR
 LTOR allowed and traffic isle
 LT only on green (or LTOR without LTOR-lane)

W, LTOR should be 0.0 when LTOR is prohibited

Approach code (1)	Road environment (2)	Side friction Hi/Med/Low (3)	Median Y/N (4)	Gradient + or - in % (5)	Left-turn on red Y/N (6)	Distance to parked veh (m) (7)	Approach W,appr (8)	Entry W,entry (9)	LTOR-lane W,LTOR (10)	Exit W,exit (11)	Separate RT-lane (Y/N)	One-way street (Y/N)	
N1	rt	COM	High	Yes	1.00	No	NA	5.40	5.40	4.70	Yes		
N2	st	COM	High	No	1.00	No	NA	5.40	5.40	2.40	Yes	No	
N3	lt	COM	High	Yes	1.00	No	NA	5.40	5.40	3.80	Yes		
S1	lt	COM	High	No	1.00	No	NA	2.50	2.50	4.70	Yes	No	
S2	st	COM	High	No	1.00	No	NA	2.50	2.50	8.00	Yes	No	
S3	rt	COM	High	No	1.00	No	NA	2.50	2.50	8.00	Yes	No	
E1	rt	COM	High	No	1.00	No	NA	8.00	5.50	4.90	Yes	No	
E2	st	COM	High	No	1.00	No	NA	8.00	5.50	4.70	Yes	No	
E3	lt	COM	High	No	1.00	No	NA	8.00	2.50	2.40	Yes	No	
W1	LTOR	COM	High	No	1.00	Yes	NA	5.40	5.40	2.00	3.80	Yes	No
W2	st	COM	High	No	1.00	No	NA	5.40	5.40	8.00	Yes	No	
W3	rt	COM	High	No	1.00	No	NA	5.40	5.40	2.50	Yes	No	

Program version 1.10F Date of run: 170711/23:26

Program version 1.10F	Date of run: 170711/23:26	
-----------------------	---------------------------	--

KAJi- SIGNALISED INTERSECTIONS Form SIG-3: CLEARANCE TIME, LOST TIME			City : surabaya					Date : 22 maret 2017				
Purpose : Operation			Intersection: olowaru utara jlsuko semolo jl semolowaru tengah					Handled by: erwin Case : 4 Period : rabu sore				
EVAC. TRAFFIC			A D V A N C I N G T R A F F I C									
Approach	Speed Ve m/sec	Approach	n	s	e	w					Allred time (sec)	
		Speed Va m/sec	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0			10.0		
N1	rt	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	11+ 3-16 1.4-1.6	+ - -	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	+ - -	0.00
N2	st	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	+ - -	0.00
N3	lt	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	+ - -	0.00
S1	lt	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	+ - -	0.00
S2	st	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	8+ 3-11 1.1-1.1	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	+ - -	0.00
S3	rt	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	+ - -	0.00
E1	rt	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	10+ 3-11 1.3-1.1	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	+ - -	0.20
E2	st	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	10+ 3-11 1.3-1.1	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	+ - -	0.20
E3	lt	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	+ - -	0.00
W1	LTOR	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	+ - -	0.00
W2	st	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	+ - -	0.00
W3	rt	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	+ - -	0.00
Dimensioning times between phases (sec)											Amber	Allred
Phase 0 ----> Phase 0											0.0	0.0
Phase 0 ----> Phase 0											0.0	0.0
Phase 0 ----> Phase 0											0.0	0.0
Phase 0 ----> Phase 0											0.0	0.0
Phase 0 ----> Phase 0											0.0	0.0
Phase 0 ----> Phase 0											0.0	0.0
Lost time (LTI) = Total allred + amber time (sec/cycle)											0.00	
Program version 1.10F		Date of run: 170711/23:26										

@x155C155

3M

KAJI, SIGNALISED INTERSECTIONS		City : surabaya	City size : 3.20 Millions	Date : 22 maret 2017
Form SIG-1: GEOMETRY, SITE CONDITIONS		Name : olowaru utara jluko semolo jl semolowaru tengah (intersection name, identity or name of streets)		Handled by: erwin
Purpose : Operation				Case : 4
				Period : rabu sore

APPROACH IDENTITIES <div style="text-align: center;"> rt st lt NORTH LTOR rt st WEST EAST st rt lt SOUTH lt st rt Enter an identity for each arm to be defined </div>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="3">No. of phases: 4, in EXISTING SIGNAL SETTINGS</th> <th colspan="3">Cycle time, c= 139.0, Total lost time, LTI= 20.0</th> </tr> <tr> <th>Approach</th> <th>PHASE 1: g:32.0, IG:5.0 LT ST RT</th> <th>PHASE 2: g:27.0, IG:5.0 LT ST RT</th> <th>PHASE 3: g:20.0, IG:5.0 LT ST RT</th> <th>PHASE 4: g:40.0, IG:5.0 LT ST RT</th> <th>PHASE 5: g: , IG: LT ST RT</th> <th>PHASE 6: g: , IG: LT ST RT</th> </tr> <tr> <td>N1 rt</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>N2 st</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>N3 lt</td> <td>GO</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>S1 lt</td> <td></td> <td></td> <td>GO</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>S2 st</td> <td></td> <td></td> <td>GO</td> <td>GO</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>S3 rt</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>GO</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>E1 rt</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>GO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>E2 st</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>GO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>E3 lt</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>GO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>W1 LTOR</td> <td>LTOR</td> <td>LTOR</td> <td>LTOR</td> <td>GO LTOR</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>W2 st</td> <td></td> <td>GO</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>W3 rt</td> <td></td> <td>GO</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	No. of phases: 4, in EXISTING SIGNAL SETTINGS			Cycle time, c= 139.0, Total lost time, LTI= 20.0			Approach	PHASE 1: g:32.0, IG:5.0 LT ST RT	PHASE 2: g:27.0, IG:5.0 LT ST RT	PHASE 3: g:20.0, IG:5.0 LT ST RT	PHASE 4: g:40.0, IG:5.0 LT ST RT	PHASE 5: g: , IG: LT ST RT	PHASE 6: g: , IG: LT ST RT	N1 rt							N2 st							N3 lt	GO						S1 lt			GO				S2 st			GO	GO			S3 rt				GO			E1 rt					GO		E2 st					GO		E3 lt					GO		W1 LTOR	LTOR	LTOR	LTOR	GO LTOR			W2 st		GO					W3 rt		GO				
No. of phases: 4, in EXISTING SIGNAL SETTINGS			Cycle time, c= 139.0, Total lost time, LTI= 20.0																																																																																															
Approach	PHASE 1: g:32.0, IG:5.0 LT ST RT	PHASE 2: g:27.0, IG:5.0 LT ST RT	PHASE 3: g:20.0, IG:5.0 LT ST RT	PHASE 4: g:40.0, IG:5.0 LT ST RT	PHASE 5: g: , IG: LT ST RT	PHASE 6: g: , IG: LT ST RT																																																																																												
N1 rt																																																																																																		
N2 st																																																																																																		
N3 lt	GO																																																																																																	
S1 lt			GO																																																																																															
S2 st			GO	GO																																																																																														
S3 rt				GO																																																																																														
E1 rt					GO																																																																																													
E2 st					GO																																																																																													
E3 lt					GO																																																																																													
W1 LTOR	LTOR	LTOR	LTOR	GO LTOR																																																																																														
W2 st		GO																																																																																																
W3 rt		GO																																																																																																

GEOMETRY, SITE CONDITIONS Examples: Definitions of approach, entry and exit width

Wx = W,exit
 Wl = W,LTOR-lane
 We = W,entry
 Wa = W,approach
 LTOR = Left Turn
 On Red

LTOR allowed and lane for LTOR LTOR allowed and traffic isle LT only on green (or LTOR without LTOR-lane)

W,LTOR should be 0.0 when LTOR is prohibited

Approach code (1)	Road environment (2)	Side friction Hi/Med/Low (3)	Median Y/N (4)	Gradient + or - in % (5)	Left-turn on red Y/N (6)	Distance to parked veh (m) (7)	W I D T H S (m)				Separate RT-lane (Y/N)	One-way street (Y/N)	
							Approach W,appr (8)	Entry W,entry (9)	LTOR-lane W,LTOR (10)	Exit W,exit (11)			
N1	rt	COM	High	Yes	1.00	No	NA	5.40	5.40		4.70	Yes	
N2	st	COM	High	No	1.00	No	NA	5.40	5.40		2.50	Yes	No
N3	lt	COM	High	Yes	1.00	No	NA	2.70	2.70		8.00	Yes	
S1	lt	COM	High	No	1.00	No	NA	2.50	2.50		4.70	Yes	No
S2	st	COM	High	No	1.00	No	NA	2.50	2.50		4.90	Yes	No
S3	rt	COM	High	No	1.00	No	NA	2.50	2.50		8.00	Yes	No
E1	rt	COM	High	No	1.00	No	NA	8.00	5.50		4.90	Yes	No
E2	st	COM	High	No	1.00	No	NA	8.00	8.00		4.70	Yes	No
E3	lt	COM	High	No	1.00	No	NA	8.00	8.00		2.40	Yes	No
W1	LTOR	COM	High	No	1.00	Yes	NA	5.40	8.00	2.00	3.80	Yes	No
W2	st	COM	High	No	1.00	No	NA	5.40	5.40		8.00	Yes	No
W3	rt	COM	High	No	1.00	No	NA	5.40	5.40		2.50	Yes	No

Program version 1.10F	Date of run: 170712/19:11	
-----------------------	---------------------------	--

Program version 1.10F	Date of run: 170712/19:11	
-----------------------	---------------------------	--

KAJII- SIGNALISED INTERSECTIONS Form SIG-3: CLEARANCE TIME, LOST TIME			City : surabaya					Date : 22 maret 2017				
Purpose : Operation			Intersection: olowaru utara jlsuko semolo jl semolowaru tengah					Handled by: erwin Case : 4 Period : rabu sore				
EVAC. TRAFFIC			A D V A N C I N G T R A F F I C									Allred time
Approach	Speed Ve m/sec	Approach	n	s	e	w					(sec)	
		Speed Va m/sec	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0			10.0		
N1	rt	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	11+ 3-16 1.4-1.6	+ - -	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	+ - -	0.00
N2	st	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	+ - -	0.00
N3	lt	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	+ - -	0.00
S1	lt	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	+ - -	0.00
S2	st	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	8+ 3-11 1.1-1.1	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	+ - -	0.00
S3	rt	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	+ - -	0.00
E1	rt	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	10+ 3-11 1.3-1.1	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	+ - -	0.20
E2	st	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	10+ 3-11 1.3-1.1	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	+ - -	0.20
E3	lt	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	+ - -	0.00
W1	LTOR	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	+ - -	0.00
W2	st	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	+ - -	0.00
W3	rt	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	0+ 0- 0 0.0-0.0	+ - -	+ - -	0.00
Dimensioning times between phases (sec)											Amber	Allred
Phase 0 ----> Phase 0											0.0	0.0
Phase 0 ----> Phase 0											0.0	0.0
Phase 0 ----> Phase 0											0.0	0.0
Phase 0 ----> Phase 0											0.0	0.0
Phase 0 ----> Phase 0											0.0	0.0
Phase 0 ----> Phase 0											0.0	0.0
Lost time (LTI) = Total allred + amber time (sec/cycle)											0.00	
Program version 1.10F		Date of run: 170712/19:11										

PENGOLAHAN DATA COUNTING TIAP PERGERAKAN

Hari / Tanggal : Rabu, 22 Maret 2017
 No. Pergerakan : 1
 Arah : Belok Kiri Langsung dari Jl Semolowaru ke Jl Semolowaru Utara

 Jam : 16.00 – 19.00 WIB
 Periode : Sore

WAKTU	VOLUME KENDARAAN/5 MENIT				WAKTU	KENDARAAN/JAM			
	LV	HV	MC	UM		LV	HV	MC	
16.00 - 16.05	3	0	5	0					
16.05 - 16.10	4	0	7	0					
16.10 - 16.15	5	0	13	0					
16.15 - 16.20	3	0	10	0					
16.20 - 16.25	2	0	18	0					
16.25 - 16.30	13	0	40	0					
16.30 - 16.35	23	0	47	0					
16.35 - 16.40	11	0	33	0					
16.40 - 16.45	12	0	42	0					
16.45 - 16.50	17	0	51	0					
16.50 - 16.55	20	0	43	0					
16.55 - 17.00	11	0	66	0	16.00 – 17.00	124	0	375	
17.00 - 17.05	9	0	45	0	16.05 – 17.05	130	0	415	
17.05 - 17.10	14	0	58	0	16.10 – 17.10	140	0	466	
17.10 - 17.15	9	0	81	0	16.15 – 17.15	144	0	534	
17.15 - 17.20	9	0	32	0	16.20 – 17.20	150	0	556	
17.20 - 17.25	19	0	47	0	16.25 – 17.25	167	0	585	
17.25 - 17.30	6	0	58	0	16.30 – 17.30	160	0	603	
17.30 - 17.35	16	0	51	0	16.35 – 17.35	153	0	607	
17.35 - 17.40	10	0	50	0	16.40 – 17.40	152	0	624	
17.40 - 17.45	9	0	56	0	16.45 – 17.45	149	0	638	

17.45 - 17.50	9	0	39	0	16.50 – 17.50	141	0	626
17.50 - 17.55	18	0	68	0	16.55 – 17.55	139	0	651
17.55 - 18.00	4	0	37	0	17.00 – 18.00	132	0	622
18.00 - 18.05	14	0	58	0	17.05 – 18.05	137	0	635
18.05 - 18.10	17	0	46	0	17.10 – 18.10	140	0	623
18.10 - 18.15	14	0	42	0	17.15 – 18.15	145	0	584
18.15 - 18.20	9	0	38	0	17.20 – 18.20	145	0	590
18.20 - 18.25	8	0	30	0	17.25 – 18.25	134	0	573
18.25 - 18.30	9	0	32	0	17.30 – 18.30	137	0	547
18.30 - 18.35	13	0	29	0	17.35 – 18.35	134	0	525
18.35 - 18.40	9	0	29	0	17.40 – 18.40	133	0	504
18.40 - 18.45	10	0	39	0	17.45 – 18.45	134	0	487
18.45 - 18.50	12	0	50	0	17.50 – 18.50	137	0	498
18.50 - 18.55	9	0	40	0	17.55 – 18.55	128	0	470
18.55 - 19.00	9	0	29	0	18.00 – 19.00	133	0	462

PENGOLAHAN DATA COUNTING TIAP PERGERAKAN

Hari / Tanggal : Rabu, 22 Maret 2017
 No. Pergerakan : 2
 Arah : Lurus dari Jl Semolowaru ke Jl Suko Semolo

 Jam : 06.00 – 09.00 WIB
 Periode : Pagi

WAKTU	VOLUME KENDARAAN/5 MENIT				WAKTU	KENDARAAN/JAM			
	LV	HV	MC	UM		LV	HV	MC	
11.00 - 11.05	8	0	10	0					
11.05 - 11.10	9	0	22	0					
11.10 - 11.15	7	0	13	0					
11.15 - 11.20	5	1	18	0					
11.20 - 11.25	21	1	100	0					
11.25 - 11.30	28	2	66	0					
11.30 - 11.35	22	0	59	0					
11.35 - 11.40	20	0	96	0					
11.40 - 11.45	26	1	58	0					
11.45 - 11.50	19	0	88	0					
11.50 - 11.55	23	0	65	0					
11.55 - 12.00	18	2	56	0	06.00 – 07.00	206	7	651	
12.00 - 12.05	10	0	49	0	06.05 – 07.05	208	7	690	
12.05 - 12.10	24	0	112	0	06.10 – 7.10	223	7	780	
12.10 - 12.15	11	0	70	0	06.15 – 07.15	227	7	837	
12.15 - 12.20	18	0	83	0	06.20 – 07.20	240	6	902	
12.20 - 12.25	11	0	56	0	06.25 – 07.25	230	5	858	
12.25 - 12.30	26	0	104	0	06.30 – 07.30	228	3	896	
12.30 - 12.35	34	0	137	0	06.35 – 07.35	240	3	974	
12.35 - 12.40	17	3	76	0	06.40 – 07.40	237	6	954	

12.40 - 12.45	20	0	50	0	06.45 – 7.45	231	5	946
12.45 - 12.50	10	0	84	0	06.50 – 07.50	222	5	942
12.50 - 12.55	33	0	113	0	06.55 – 07.55	232	5	990
12.55 - 13.00	12	0	54	0	07.00 – 08.00	226	3	988
13.00 - 13.05	17	0	47	0	07.05 – 08.05	233	3	986
13.05 - 13.10	11	0	12	0	07.10 – 08.10	220	3	886
13.10 - 13.15	19	0	30	0	07.15 – 08.15	228	3	846
13.15 - 13.20	11	0	14	0	07.20 – 08.20	221	3	777
13.20 - 13.25	20	0	26	0	07.25 – 08.25	230	3	747
13.25 - 13.30	13	0	15	0	07.30 – 08.30	217	3	658
13.30 - 13.35	15	0	12	0	07.35 – 08.35	198	3	533
13.35 - 13.40	10	0	10	0	07.40 – 08.40	191	0	467
13.40 - 13.45	12	0	30	0	07.45 – 08.45	183	0	447
13.45 - 13.50	8	0	21	0	07.50 – 08.50	181	0	384
13.50 - 13.55	5	0	22	0	07.55 – 08.55	153	0	293
13.55 - 14.00	7	0	12	0	08.00 – 09.00	148	0	251

PENGOLAHAN DATA COUNTING TIAP PERGERAKAN

Hari / Tanggal : Rabu, 22 Maret 2017
 No. Pergerakan : 3
 Arah : Belok Kanan dari Jl Semolowaru ke Jl Semolowaru Tengah
 Jam : 06.00 – 09.00 WIB
 Periode : Pagi

WAKTU	VOLUME KENDARAAN/5 MENIT				WAKTU	KENDARAAN/JAM			
	LV	HV	MC	UM		LV	HV	MC	
11.00 - 11.05	4	0	27	0					
11.05 - 11.10	3	0	31	0					
11.10 - 11.15	5	0	28	0					
11.15 - 11.20	7	0	30	0					
11.20 - 11.25	1	0	26	0					
11.25 - 11.30	4	0	32	0					
11.30 - 11.35	3	0	30	0					
11.35 - 11.40	1	0	21	0					
11.40 - 11.45	3	0	10	0					
11.45 - 11.50	2	0	19	0					
11.50 - 11.55	2	0	17	0					
11.55 - 12.00	1	0	10	0	06.00 – 07.00	36	0	281	
12.00 - 12.05	0	0	18	0	06.05 – 07.05	32	0	272	
12.05 - 12.10	1	0	21	0	06.10 – 7.10	30	0	262	
12.10 - 12.15	3	0	24	0	06.15 – 07.15	28	0	258	
12.15 - 12.20	3	0	19	0	06.20 – 07.20	24	0	247	
12.20 - 12.25	1	0	22	0	06.25 – 07.25	24	0	243	
12.25 - 12.30	3	0	26	0	06.30 – 07.30	23	0	237	
12.30 - 12.35	4	0	19	0	06.35 – 07.35	24	0	226	

12.35 - 12.40	3	0	20	0	06.40 – 07.40	26	0	225	
12.40 - 12.45	2	0	21	0	06.45 – 7.45	25	0	236	
12.45 - 12.50	2	0	16	0	06.50 – 07.50	25	0	233	
12.50 - 12.55	4	0	19	0	06.55 – 07.55	27	0	235	
12.55 - 13.00	3	0	20	0	07.00 – 08.00	29	0	245	
13.00 - 13.05	3	0	19	0	07.05 – 08.05	32	0	246	
13.05 - 13.10	0	0	24	0	07.10 – 08.10	31	0	249	
13.10 - 13.15	2	0	18	0	07.15 – 08.15	30	0	243	
13.15 - 13.20	1	0	20	0	07.20 – 08.20	28	0	244	
13.20 - 13.25	2	0	17	0	07.25 – 08.25	29	0	239	
13.25 - 13.30	3	0	19	0	07.30 – 08.30	29	0	232	
13.30 - 13.35	1	0	26	0	07.35 – 08.35	26	0	239	
13.35 - 13.40	2	0	22	0	07.40 – 08.40	25	0	241	
13.40 - 13.45	0	0	25	0	07.45 – 08.45	23	0	245	
13.45 - 13.50	3	0	12	0	07.50 – 08.50	24	0	241	
13.50 - 13.55	4	0	18	0	07.55 – 08.55	24	0	240	
13.55 - 14.00	2	0	16	0	08.00 – 09.00	23	0	236	

PENGOLAHAN DATA COUNTING TIAP PERGERAKAN

Hari / Tanggal : Rabu, 22 Maret 2017
 No. Pergerakan : 4
 Arah : Belok kiri dari Jl Semolowaru Tengah ke Jl Semolowaru
 Jam : 06.00 – 09.00 WIB
 Periode : Pagi

WAKTU	VOLUME KENDARAAN/5 MENIT				WAKTU	KENDARAAN/JAM			
	LV	HV	MC	UM		LV	HV	MC	
11.00 - 11.05	7	0	22	1					
11.05 - 11.10	6	0	15	1					
11.10 - 11.15	9	0	24	2					
11.15 - 11.20	7	0	19	1					
11.20 - 11.25	7	0	23	0					
11.25 - 11.30	8	0	16	0					
11.30 - 11.35	9	0	21	1					
11.35 - 11.40	6	0	23	0					
11.40 - 11.45	7	0	19	2					
11.45 - 11.50	9	0	24	0					
11.50 - 11.55	4	0	21	1					
11.55 - 12.00	5	0	19	0	06.00 – 07.00	84	0	246	
12.00 - 12.05	6	0	18	1	06.05 – 07.05	83	0	242	
12.05 - 12.10	4	0	22	2	06.10 – 7.10	81	0	249	
12.10 - 12.15	5	0	16	1	06.15 – 07.15	77	0	241	
12.15 - 12.20	6	0	14	1	06.20 – 07.20	76	0	236	
12.20 - 12.25	6	0	18	0	06.25 – 07.25	75	0	231	
12.25 - 12.30	7	0	16	1	06.30 – 07.30	74	0	231	

12.30 - 12.35	4	0	14	0	06.35 – 07.35	69	0	224
12.35 - 12.40	5	0	17	1	06.40 – 07.40	68	0	218
12.40 - 12.45	4	0	14	1	06.45 – 7.45	65	0	213
12.45 - 12.50	4	0	11	0	06.50 – 07.50	60	0	200
12.50 - 12.55	3	0	14	1	06.55 – 07.55	59	0	193
12.55 - 13.00	4	0	12	0	07.00 – 08.00	58	0	186
13.00 - 13.05	5	0	15	0	07.05 – 08.05	57	0	183
13.05 - 13.10	4	0	11	0	07.10 – 08.10	57	0	172
13.10 - 13.15	6	0	12	1	07.15 – 08.15	58	0	168
13.15 - 13.20	7	0	17	0	07.20 – 08.20	59	0	171
13.20 - 13.25	6	0	9	0	07.25 – 08.25	59	0	162
13.25 - 13.30	8	0	14	1	07.30 – 08.30	60	0	160
13.30 - 13.35	4	0	12	0	07.35 – 08.35	60	0	158
13.35 - 13.40	3	0	10	0	07.40 – 08.40	58	0	151
13.40 - 13.45	5	0	13	1	07.45 – 08.45	59	0	150
13.45 - 13.50	3	0	12	0	07.50 – 08.50	58	0	151
13.50 - 13.55	4	0	11	2	07.55 – 08.55	59	0	148
13.55 - 14.00	6	0	10	1	08.00 – 09.00	61	0	146

PENGOLAHAN DATA COUNTING TIAP PERGERAKAN

Hari / Tanggal : Rabu, 22 Maret 2017
 No. Pergerakan : 5
 Arah : Lurus dari Jl Semolowaru Tengah ke Jl Semolowaru Utara
 Jam : 06.00 – 09.00 WIB
 Periode : Pagi

WAKTU	VOLUME KENDARAAN/5 MENIT				WAKTU	KENDARAAN/JAM			
	LV	HV	MC	UM		LV	HV	MC	
11.00 - 11.05	1	0	9	0					
11.05 - 11.10	1	0	7	0					
11.10 - 11.15	0	0	9	0					
11.15 - 11.20	1	0	6	0					
11.20 - 11.25	2	0	9	0					
11.25 - 11.30	0	0	5	0					
11.30 - 11.35	7	0	30	0					
11.35 - 11.40	3	0	20	0					
11.40 - 11.45	4	0	12	4					
11.45 - 11.50	1	0	12	0					
11.50 - 11.55	4	0	18	0					
11.55 - 12.00	7	0	30	0	06.00 – 07.00	31	0	167	
12.00 - 12.05	3	0	13	0	06.05 – 07.05	33	0	171	
12.05 - 12.10	1	0	13	0	06.10 – 7.10	33	0	177	
12.10 - 12.15	3	0	17	0	06.15 – 07.15	36	0	185	
12.15 - 12.20	1	0	15	0	06.20 – 07.20	36	0	194	
12.20 - 12.25	14	0	39	0	06.25 – 07.25	48	0	224	

12.25 - 12.30	1	0	20	0	06.30 – 07.30	49	0	239
12.30 - 12.35	1	0	11	0	06.35 – 07.35	43	0	220
12.35 - 12.40	3	0	13	0	06.40 – 07.40	43	0	213
12.40 - 12.45	6	0	41	0	06.45 – 7.45	45	0	242
12.45 - 12.50	2	0	16	0	06.50 – 07.50	46	0	246
12.50 - 12.55	3	0	29	0	06.55 – 07.55	45	0	257
12.55 - 13.00	4	0	18	5	07.00 – 08.00	42	0	245
13.00 - 13.05	6	0	33	0	07.05 – 08.05	45	0	265
13.05 - 13.10	4	0	16	0	07.10 – 08.10	48	0	268
13.10 - 13.15	3	0	34	0	07.15 – 08.15	48	0	285
13.15 - 13.20	2	0	27	0	07.20 – 08.20	49	0	297
13.20 - 13.25	1	0	46	0	07.25 – 08.25	36	0	304
13.25 - 13.30	2	0	23	0	07.30 – 08.30	37	0	307
13.30 - 13.35	2	0	32	0	07.35 – 08.35	38	0	328
13.35 - 13.40	2	0	32	0	07.40 – 08.40	37	0	347
13.40 - 13.45	4	0	18	0	07.45 – 08.45	35	0	324
13.45 - 13.50	4	0	25	0	07.50 – 08.50	37	0	333
13.50 - 13.55	5	0	36	0	07.55 – 08.55	39	0	340
13.55 - 14.00	7	0	62	0	08.00 – 09.00	42	0	384

PENGOLAHAN DATA COUNTING TIAP PERGERAKAN

Hari / Tanggal : Rabu, 22 Maret 2017
 No. Pergerakan : 6
 Arah : Belok Kanan Jl Semolowaru Tengah ke Jl Suko Semolo
 Jam : 06.00 – 09.00 WIB
 Periode : Pagi

WAKTU	VOLUME KENDARAAN/5 MENIT				WAKTU	KENDARAAN/JAM			
	LV	HV	MC	UM		LV	HV	MC	
11.00 - 11.05	1	0	2	0					
11.05 - 11.10	0	0	1	0					
11.10 - 11.15	1	0	2	0					
11.15 - 11.20	0	0	1	0					
11.20 - 11.25	1	0	2	0					
11.25 - 11.30	0	0	1	0					
11.30 - 11.35	1	1	3	1					
11.35 - 11.40	0	0	3	0					
11.40 - 11.45	0	0	3	0					
11.45 - 11.50	1	0	4	0					
11.50 - 11.55	0	0	4	0					
11.55 - 12.00	0	0	3	0	06.00 – 07.00	5	1	29	
12.00 - 12.05	1	0	10	2	06.05 – 07.05	5	1	37	
12.05 - 12.10	0	0	5	0	06.10 – 7.10	5	1	41	
12.10 - 12.15	0	0	2	0	06.15 – 07.15	4	1	41	
12.15 - 12.20	0	0	4	0	06.20 – 07.20	4	1	44	

12.20 - 12.25	0	0	11	1	06.25 – 07.25	3	1	53
12.25 - 12.30	0	0	3	0	06.30 – 07.30	3	1	55
12.30 - 12.35	2	0	2	0	06.35 – 07.35	4	0	54
12.35 - 12.40	1	0	3	0	06.40 – 07.40	5	0	54
12.40 - 12.45	0	0	2	0	06.45 – 7.45	5	0	53
12.45 - 12.50	0	0	3	0	06.50 – 07.50	4	0	52
12.50 - 12.55	1	0	6	0	06.55 – 07.55	5	0	54
12.55 - 13.00	2	0	6	0	07.00 – 08.00	7	0	57
13.00 - 13.05	1	0	1	0	07.05 – 08.05	7	0	48
13.05 - 13.10	0	0	2	0	07.10 – 08.10	7	0	45
13.10 - 13.15	2	0	3	0	07.15 – 08.15	9	0	46
13.15 - 13.20	0	0	6	0	07.20 – 08.20	9	0	48
13.20 - 13.25	0	0	10	2	07.25 – 08.25	9	0	47
13.25 - 13.30	2	0	4	0	07.30 – 08.30	11	0	48
13.30 - 13.35	2	0	4	0	07.35 – 08.35	11	0	50
13.35 - 13.40	0	0	5	0	07.40 – 08.40	10	0	52
13.40 - 13.45	4	0	2	0	07.45 – 08.45	14	0	52
13.45 - 13.50	2	0	4	0	07.50 – 08.50	16	0	53
13.50 - 13.55	2	0	6	0	07.55 – 08.55	17	0	53
13.55 - 14.00	5	0	4	0	08.00 – 09.00	20	0	51

PENGOLAHAN DATA COUNTING TIAP PERGERAKAN

Hari / Tanggal : Rabu, 22 Maret 2017
 No. Pergerakan : 7
 Arah : Belok Kiri Jl Suko Semol ke Jl Semolowaru Tengah

 Jam : 06.00 – 09.00 WIB
 Periode : Pagi

WAKTU	VOLUME KENDARAAN/5 MENIT				WAKTU	KENDARAAN/JAM			
	LV	HV	MC	UM		LV	HV	MC	
11.00 - 11.05	8	0	1	0					
11.05 - 11.10	5	0	1	0					
11.10 - 11.15	3	0	1	0					
11.15 - 11.20	4	0	1	0					
11.20 - 11.25	4	0	1	0					
11.25 - 11.30	2	0	1	0					
11.30 - 11.35	3	0	3	0					
11.35 - 11.40	6	0	5	0					
11.40 - 11.45	6	0	7	0					
11.45 - 11.50	5	0	6	0					
11.50 - 11.55	7	0	7	0					
11.55 - 12.00	7	0	6	0	06.00 – 07.00	60	0	40	
12.00 - 12.05	6	0	9	0	06.05 – 07.05	58	0	48	
12.05 - 12.10	7	0	10	0	06.10 – 7.10	60	0	57	
12.10 - 12.15	7	0	13	0	06.15 – 07.15	64	0	69	
12.15 - 12.20	4	0	6	0	06.20 – 07.20	64	0	74	
12.20 - 12.25	5	0	3	0	06.25 – 07.25	65	0	76	

12.25 - 12.30	5	0	9	0	06.30 – 07.30	68	0	84
12.30 - 12.35	5	0	13	0	06.35 – 07.35	70	0	94
12.35 - 12.40	5	0	13	0	06.40 – 07.40	69	0	102
12.40 - 12.45	5	0	12	0	06.45 – 7.45	68	0	107
12.45 - 12.50	7	0	11	0	06.50 – 07.50	70	0	112
12.50 - 12.55	6	0	13	0	06.55 – 07.55	69	0	118
12.55 - 13.00	5	0	7	0	07.00 – 08.00	67	0	119
13.00 - 13.05	5	0	8	0	07.05 – 08.05	66	0	118
13.05 - 13.10	7	0	10	0	07.10 – 08.10	66	0	118
13.10 - 13.15	4	0	7	0	07.15 – 08.15	63	0	112
13.15 - 13.20	4	0	7	0	07.20 – 08.20	63	0	113
13.20 - 13.25	10	0	8	0	07.25 – 08.25	68	0	118
13.25 - 13.30	1	0	12	0	07.30 – 08.30	64	0	121
13.30 - 13.35	1	0	8	0	07.35 – 08.35	60	0	116
13.35 - 13.40	6	0	5	0	07.40 – 08.40	61	0	108
13.40 - 13.45	6	0	5	0	07.45 – 08.45	62	0	101
13.45 - 13.50	11	0	7	0	07.50 – 08.50	66	0	97
13.50 - 13.55	7	0	7	0	07.55 – 08.55	67	0	91
13.55 - 14.00	7	0	7	0	08.00 – 09.00	69	0	91

PENGOLAHAN DATA COUNTING TIAP PERGERAKAN

Hari / Tanggal : Rabu, 22 Maret 2017
 No. Pergerakan : 8
 Arah : Lurus Jl Suko Semolo ke Jl Semolowaru
 Jam : 06.00 – 09.00 WIB
 Periode : Pagi

WAKTU	VOLUME KENDARAAN/5 MENIT				WAKTU	KENDARAAN/JAM		
	LV	HV	MC	UM		LV	HV	MC
11.00 - 11.05	1	0	15	0				
11.05 - 11.10	1	0	11	0				
11.10 - 11.15	1	0	11	0				
11.15 - 11.20	1	0	8	0				
11.20 - 11.25	1	3	7	0				
11.25 - 11.30	6	1	54	0				
11.30 - 11.35	11	0	38	0				
11.35 - 11.40	7	1	79	0				
11.40 - 11.45	7	0	67	0				
11.45 - 11.50	22	0	75	1				
11.50 - 11.55	14	0	46	1				
11.55 - 12.00	6	0	47	1	06.00 – 07.00	78	5	458
12.00 - 12.05	19	0	104	1	06.05 – 07.05	96	5	547
12.05 - 12.10	8	1	40	0	06.10 – 7.10	103	6	576

12.10 - 12.15	11	0	78	1	06.15 – 07.15	113	6	643
12.15 - 12.20	25	0	98	0	06.20 – 07.20	137	6	733
12.20 - 12.25	11	0	33	0	06.25 – 07.25	147	3	759
12.25 - 12.30	18	1	63	0	06.30 – 07.30	159	3	768
12.30 - 12.35	18	0	88	0	06.35 – 07.35	166	3	818
12.35 - 12.40	9	0	39	0	06.40 – 07.40	168	2	778
12.40 - 12.45	10	0	52	0	06.45 – 7.45	171	2	763
12.45 - 12.50	21	0	105	0	06.50 – 07.50	170	2	793
12.50 - 12.55	12	0	34	0	06.55 – 07.55	168	2	781
12.55 - 13.00	8	0	25	0	07.00 – 08.00	170	2	759
13.00 - 13.05	11	0	23	0	07.05 – 08.05	162	2	678
13.05 - 13.10	17	0	32	0	07.10 – 08.10	171	1	670
13.10 - 13.15	7	0	36	0	07.15 – 08.15	167	1	628
13.15 - 13.20	9	0	27	0	07.20 – 08.20	151	1	557
13.20 - 13.25	7	0	37	0	07.25 – 08.25	147	1	561
13.25 - 13.30	13	0	29	0	07.30 – 08.30	142	0	527
13.30 - 13.35	12	0	43	0	07.35 – 08.35	136	0	482
13.35 - 13.40	7	0	33	0	07.40 – 08.40	134	0	476
13.40 - 13.45	9	0	34	0	07.45 – 08.45	133	0	458
13.45 - 13.50	7	0	42	0	07.50 – 08.50	119	0	395
13.50 - 13.55	9	0	27	0	07.55 – 08.55	116	0	388
13.55 - 14.00	10	0	24	0	08.00 – 09.00	118	0	387

PENGOLAHAN DATA COUNTING TIAP PERGERAKAN

Hari / Tanggal : Rabu, 22 Maret 2017
 No. Pergerakan : 9
 Arah : Belok Kanan Jl Suko Semolo ke Jl Semolowaru Utara

 Jam : 06.00 – 09.00 WIB
 Periode : Pagi

WAKTU	VOLUME KENDARAAN/5 MENIT				WAKTU	KENDARAAN/JAM			
	LV	HV	MC	UM		LV	HV	MC	
11.00 - 11.05	4	0	5	0					
11.05 - 11.10	3	0	4	0					
11.10 - 11.15	2	0	2	0					
11.15 - 11.20	3	0	4	0					
11.20 - 11.25	2	0	3	0					
11.25 - 11.30	4	0	8	0					
11.30 - 11.35	13	0	21	0					
11.35 - 11.40	8	0	11	0					
11.40 - 11.45	6	0	11	0					
11.45 - 11.50	2	0	18	0					
11.50 - 11.55	20	0	26	0					
11.55 - 12.00	3	0	7	0	06.00 – 07.00	70	0	120	

12.00 - 12.05	5	0	8	0	06.05 – 07.05	71	0	123
12.05 - 12.10	8	0	6	0	06.10 – 7.10	76	0	125
12.10 - 12.15	9	0	12	0	06.15 – 07.15	83	0	135
12.15 - 12.20	7	0	12	0	06.20 – 07.20	87	0	143
12.20 - 12.25	1	0	13	0	06.25 – 07.25	86	0	153
12.25 - 12.30	9	0	17	0	06.30 – 07.30	91	0	162
12.30 - 12.35	8	0	15	4	06.35 – 07.35	86	0	156
12.35 - 12.40	15	0	15	0	06.40 – 07.40	93	0	160
12.40 - 12.45	2	0	18	0	06.45 – 7.45	89	0	167
12.45 - 12.50	5	0	8	0	06.50 – 07.50	92	0	157
12.50 - 12.55	10	0	13	0	06.55 – 07.55	82	0	144
12.55 - 13.00	8	0	18	0	07.00 – 08.00	87	0	155
13.00 - 13.05	2	0	3	1	07.05 – 08.05	84	0	150
13.05 - 13.10	11	0	7	0	07.10 – 08.10	87	0	151
13.10 - 13.15	8	0	13	0	07.15 – 08.15	86	0	152
13.15 - 13.20	11	0	12	0	07.20 – 08.20	90	0	152
13.20 - 13.25	6	0	15	0	07.25 – 08.25	95	0	154
13.25 - 13.30	15	0	13	2	07.30 – 08.30	101	0	150
13.30 - 13.35	8	0	12	0	07.35 – 08.35	101	0	147
13.35 - 13.40	11	0	25	0	07.40 – 08.40	97	0	157
13.40 - 13.45	10	0	9	0	07.45 – 08.45	105	0	148
13.45 - 13.50	9	0	14	3	07.50 – 08.50	109	0	154
13.50 - 13.55	9	0	7	0	07.55 – 08.55	108	0	148
13.55 - 14.00	12	0	23	0	08.00 – 09.00	112	0	153

PENGOLAHAN DATA COUNTING TIAP PERGERAKAN

Hari / Tanggal : Rabu, 22 Maret 2017
 No. Pergerakan : 10
 Arah : Belok kiri dari Jl Semolowaru Utara Ke Jl Suko Semolo
 (timur ke Barat)
 Jam : 07.00 – 09.00 WIB
 Periode : Pagi

WAKTU	VOLUME KENDARAAN/5 MENIT				WAKTU	KENDARAAN/JAM		
	LV	HV	MC	UM		LV	HV	MC
11.00 - 11.05	2	0	1	0				
11.05 - 11.10	9	0	1	0				
11.10 - 11.15	17	0	1	0				
11.15 - 11.20	13	0	1	0				
11.20 - 11.25	24	0	5	0				
11.25 - 11.30	23	0	26	0				
11.30 - 11.35	26	0	8	0				
11.35 - 11.40	16	0	11	0				
11.40 - 11.45	15	0	7	0				
11.45 - 11.50	23	0	8	0				
11.50 - 11.55	17	0	23	0				

11.55 - 12.00	15	0	5	0	06.00 – 07.00	200	0	97
12.00 - 12.05	9	0	11	0	06.05 – 07.05	207	0	107
12.05 - 12.10	24	0	20	0	06.10 – 7.10	222	0	126
12.10 - 12.15	19	0	23	0	06.15 – 07.15	224	0	148
12.15 - 12.20	9	0	13	0	06.20 – 07.20	220	0	160
12.20 - 12.25	9	0	35	0	06.25 – 07.25	205	0	190
12.25 - 12.30	15	0	20	0	06.30 – 07.30	197	0	184
12.30 - 12.35	17	0	9	0	06.35 – 07.35	188	0	185
12.35 - 12.40	6	0	13	0	06.40 – 07.40	178	0	187
12.40 - 12.45	8	0	14	0	06.45 – 7.45	171	0	194
12.45 - 12.50	15	0	4	0	06.50 – 07.50	163	0	190
12.50 - 12.55	16	0	1	0	06.55 – 07.55	162	0	168
12.55 - 13.00	10	0	7	0	07.00 – 08.00	157	0	170
13.00 - 13.05	-94	0	9	0	07.05 – 08.05	54	0	168
13.05 - 13.10	115	0	7	0	07.10 – 08.10	145	0	155
13.10 - 13.15	13	0	0	0	07.15 – 08.15	139	0	132
13.15 - 13.20	8	0	8	0	07.20 – 08.20	138	0	127
13.20 - 13.25	11	0	7	0	07.25 – 08.25	140	0	99
13.25 - 13.30	9	0	6	0	07.30 – 08.30	134	0	85
13.30 - 13.35	7	0	7	0	07.35 – 08.35	124	0	83
13.35 - 13.40	12	0	4	0	07.40 – 08.40	130	0	74
13.40 - 13.45	13	0	2	0	07.45 – 08.45	135	0	62
13.45 - 13.50	7	0	7	0	07.50 – 08.50	127	0	65
13.50 - 13.55	4	0	7	0	07.55 – 08.55	115	0	71
13.55 - 14.00	7	0	9	0	08.00 – 09.00	112	0	73

PENGOLAHAN DATA COUNTING TIAP PERGERAKAN

Hari / Tanggal : Rabu, 22 Maret 2017
 No. Pergerakan : 11
 Arah : Lurus dari Jl Semolowaru Utara ke Jl Semolowaru Tengah

 Jam : 07.00 – 09.00 WIB
 Periode : Pagi

WAKTU	VOLUME KENDARAAN/5 MENIT				WAKTU	KENDARAAN/JAM		
	LV	HV	MC	UM		LV	HV	MC
11.00 - 11.05	2	0	6	0				
11.05 - 11.10	2	0	6	0				
11.10 - 11.15	0	0	9	0				
11.15 - 11.20	1	0	8	0				
11.20 - 11.25	1	0	7	0				
11.25 - 11.30	2	0	4	0				
11.30 - 11.35	1	0	6	0				
11.35 - 11.40	3	0	25	0				
11.40 - 11.45	6	0	13	0				
11.45 - 11.50	12	0	26	1				

11.50 - 11.55	7	0	22	1				
11.55 - 12.00	14	0	29	0	06.00 – 07.00	51	0	161
12.00 - 12.05	6	0	24	0	06.05 – 07.05	55	0	179
12.05 - 12.10	4	0	12	0	06.10 – 7.10	57	0	185
12.10 - 12.15	7	0	29	0	06.15 – 07.15	64	0	205
12.15 - 12.20	10	0	30	0	06.20 – 07.20	73	0	227
12.20 - 12.25	7	0	26	0	06.25 – 07.25	79	0	246
12.25 - 12.30	6	0	23	1	06.30 – 07.30	83	0	265
12.30 - 12.35	8	0	26	0	06.35 – 07.35	90	0	285
12.35 - 12.40	8	0	21	0	06.40 – 07.40	95	0	281
12.40 - 12.45	10	0	31	1	06.45 – 7.45	99	0	299
12.45 - 12.50	6	0	14	0	06.50 – 07.50	93	0	287
12.50 - 12.55	12	0	25	0	06.55 – 07.55	98	0	290
12.55 - 13.00	9	0	15	0	07.00 – 08.00	93	0	276
13.00 - 13.05	5	0	27	0	07.05 – 08.05	92	0	279
13.05 - 13.10	5	0	13	0	07.10 – 08.10	93	0	280
13.10 - 13.15	1	0	30	0	07.15 – 08.15	87	0	281
13.15 - 13.20	6	0	16	1	07.20 – 08.20	83	0	267
13.20 - 13.25	9	0	32	0	07.25 – 08.25	85	0	273
13.25 - 13.30	5	0	10	0	07.30 – 08.30	84	0	260
13.30 - 13.35	5	0	20	0	07.35 – 08.35	81	0	254
13.35 - 13.40	6	0	13	1	07.40 – 08.40	79	0	246
13.40 - 13.45	6	0	12	0	07.45 – 08.45	75	0	227
13.45 - 13.50	5	0	16	0	07.50 – 08.50	74	0	229
13.50 - 13.55	4	0	13	0	07.55 – 08.55	66	0	217
13.55 - 14.00	8	0	15	0	08.00 – 09.00	65	0	217

PENGOLAHAN DATA COUNTING TIAP PERGERAKAN

Hari / Tanggal : Rabu, 22 Maret 2017
 No. Pergerakan : 12
 Arah : Belok kanan dari Jl Semolowaru Utara ke Jl Semolowaru
 Jam : 07.00 – 09.00 WIB
 Periode : Pagi

WAKTU	VOLUME KENDARAAN/5 MENIT				WAKTU	KENDARAAN/JAM			
	LV	HV	MC	UM		LV	HV	MC	
11.00 - 11.05	27	0	79	0					
11.05 - 11.10	30	0	88	0					
11.10 - 11.15	33	1	83	2					
11.15 - 11.20	31	0	76	1					
11.20 - 11.25	29	0	81	0					
11.25 - 11.30	32	0	84	2					
11.30 - 11.35	29	0	96	0					
11.35 - 11.40	23	0	76	1					

11.40 - 11.45	24	0	74	1				
11.45 - 11.50	21	0	69	2				
11.50 - 11.55	19	0	67	1				
11.55 - 12.00	18	0	62	1	06.00 – 07.00	316	1	935
12.00 - 12.05	19	0	72	0	06.05 – 07.05	308	1	928
12.05 - 12.10	18	0	64	0	06.10 – 7.10	296	1	904
12.10 - 12.15	19	1	61	1	06.15 – 07.15	282	1	882
12.15 - 12.20	23	0	58	2	06.20 – 07.20	274	1	864
12.20 - 12.25	28	0	63	2	06.25 – 07.25	273	1	846
12.25 - 12.30	27	2	66	1	06.30 – 07.30	268	3	828
12.30 - 12.35	29	0	61	2	06.35 – 07.35	268	3	793
12.35 - 12.40	24	0	67	1	06.40 – 07.40	269	3	784
12.40 - 12.45	23	0	59	0	06.45 – 7.45	268	3	769
12.45 - 12.50	26	0	53	1	06.50 – 07.50	273	3	753
12.50 - 12.55	22	0	50	0	06.55 – 07.55	276	3	736
12.55 - 13.00	21	0	48	0	07.00 – 08.00	279	3	722
13.00 - 13.05	25	0	56	1	07.05 – 08.05	285	3	706
13.05 - 13.10	27	0	52	0	07.10 – 08.10	294	3	694
13.10 - 13.15	24	0	49	0	07.15 – 08.15	299	2	682
13.15 - 13.20	21	0	43	0	07.20 – 08.20	297	2	667
13.20 - 13.25	23	0	47	0	07.25 – 08.25	292	2	651
13.25 - 13.30	20	0	42	2	07.30 – 08.30	285	0	627
13.30 - 13.35	22	0	43	2	07.35 – 08.35	278	0	609
13.35 - 13.40	26	0	49	1	07.40 – 08.40	280	0	591
13.40 - 13.45	23	1	46	0	07.45 – 08.45	280	1	578
13.45 - 13.50	21	0	78	0	07.50 – 08.50	275	1	603
13.50 - 13.55	24	0	9	0	07.55 – 08.55	277	1	562
13.55 - 14.00	23	0	41	1	08.00 – 09.00	279	1	555